

نقش عوامل مختلف مؤثر بر زادآوری در محدود شدن جمعیت گیاه *Atraphaxis suaedifolia*

گونه بومی و نادر شمال غرب ایران

رقیه حاجی بلند^{۱*}، امیر حسین طالب پور^۲ و ناصر ساعدی^۱^۱ تبریز، دانشگاه تبریز، دانشکده علوم طبیعی، گروه زیست‌شناسی گیاهی^۲ تبریز، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، استان آذربایجان شرقی

تاریخ دریافت: ۸۸/۸/۲۲ تاریخ پذیرش: ۸۹/۶/۲

چکیده

گونه کاروان کش تبریزی *Atraphaxis suaedifolia* Jaub. & Spach (Polygonaceae) بومی استان آذربایجان شرقی بوده و در اطراف تبریز می‌روید. مشاهدات سابق مؤلفین نشان داده است که بقای این گونه در معرض خطر جدی بوده و حوزه انتشار آن به شدت در حال محدود شدن است، به طوری که تنها سه منطقه در استان دارای پایه‌هایی از این گیاه می‌باشند. به منظور بررسی دلایل محدود شدن جمعیت این گونه، عوامل مؤثر بر زادآوری این گیاه اعم از عوامل با منشأ بیرونی و درونی مطالعه گردید. نتایج نشان داد که درصد مرگ و میر در دانه‌های گرده بالاست (۴۷ درصد) و نسبت بالایی از دانه‌ها (۷۱-۵۳ درصد) پوچ می‌باشند. بررسی دقیق ریخت‌شناسی دانه‌ها نشان داد که چهار نوع دانه از نظر ابعاد و رنگ تولید می‌شود از جمله تعداد زیادی دانه کوچک و قهوه‌ای که فاقد قدرت جوانه زنی می‌باشند. بیشترین درصد جوانه زنی در دانه‌های سیاه و درشت مشاهده شد که حداکثر ۲۹ درصد بود و نشان داده شد که این دانه‌ها به صورت انتخابی مورد تغذیه حشرات دانه‌خوار قرار می‌گیرند. این گونه دارای توانایی تکثیر با ریزوم نیز می‌باشد ولی عمق کم خاک در برخی زیستگاه‌های این گونه مانع مهمی در تکثیر با ریزوم و جبران کاهش سهم تکثیر با دانه در این گیاه می‌باشد. در این بررسی فرضیه تأثیر اجبار به خود لقاحی در جمعیت‌های کوچک این گونه که به دلیل ایجاد حالت هوموزیگوتی و ساختار ژنتیکی نامناسب می‌تواند باعث افزایش تولید دانه‌هایی با قدرت جوانه زنی کم و ذخائر اندک شود، مورد آزمون قرار گرفت و مشخص گردید که تولید چندین نوع دانه با قدرت جوانه زنی متفاوت در هر دو بوته‌های خود لقاح و دگر لقاح یکسان است. وجود مجموعه‌ای از عوامل با منشأ درونی (نسبت بالای مرگ و میر دانه‌های گرده، نسبت بالای دانه‌های پوچ و نیازهای اختصاصی دانه برای جوانه زنی که در رویشگاه طبیعی معمولاً تأمین نمی‌شود) و با منشأ بیرونی (شامل تغذیه انتخابی دانه‌های پر و درشت توسط حشرات، شرایط اکولوژیک نامناسب برای جوانه زنی دانه و استقرار دانه رسته‌ها و عدم امکان تکثیر با ریزوم بدلیل کم عمق بودن خاک در برخی رویشگاه‌ها) از دلایل کاهش زادآوری و محدود شدن پایه‌های این گیاه می‌باشند. لذا اتخاذ تدابیری چون حفاظت از تمام مناطق پراکنش گونه در استان، مبارزه با آفات این گونه و نیز حفاظت برون سببه‌ای برای جلوگیری از حذف این گونه از عرصه‌های طبیعی ضروری است.

واژه‌های کلیدی: کاروان کش تبریزی، *Atraphaxis suaedifolia*، خاکهای مارنی، گونه در معرض انقراض

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۲۷-۳۳۵۶۰۴۱۱، پست الکترونیکی: ehsan@tabrizu.ac.ir

مقدمه

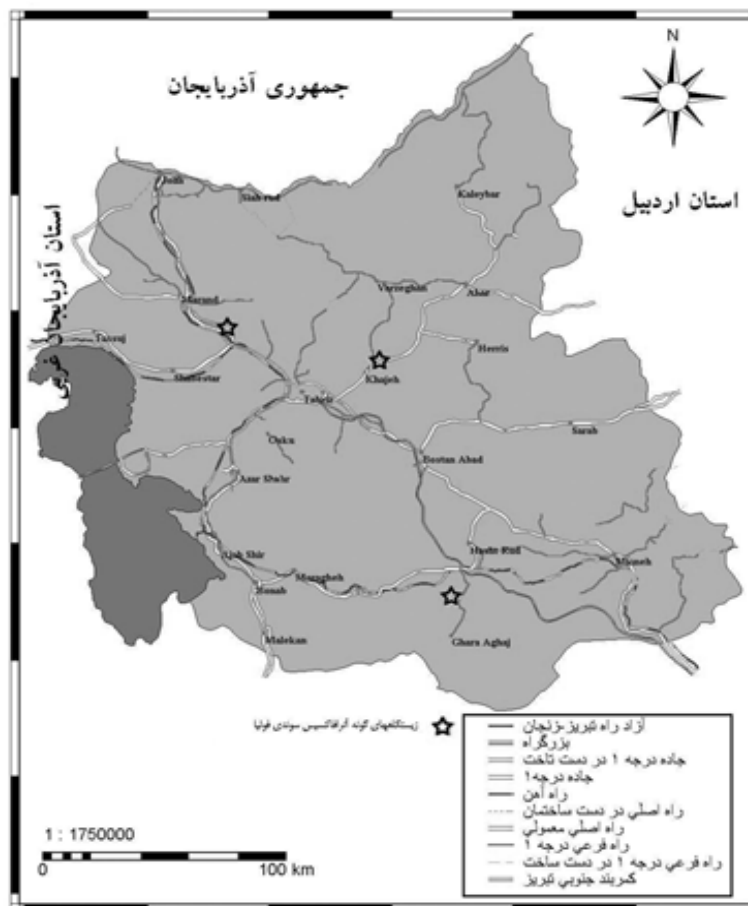
محسوس است. ملموس‌ترین پی‌آمدهای این امر بالا بودن تعداد گونه‌های در حال انقراض است. یک گزارش تخصصی متأخر، ۲۱ گونه در معرض خطر و ۴۳۲ گونه آسیب پذیر را در کشور ذکر می‌کند که در این جمع ۳۲

شیوه بهره‌برداری از منابع طبیعی ایران به دلیل افزایش بی‌رویه جمعیت و عوامل جغرافیایی محدود کننده، شکل تخریب آمیز به خود گرفته و آثار زیان بار این نوع بهره‌برداری در چهره حیات گیاهی و جانوری به شدت

ارتفاع ۱۰ تا ۲۰ سانتیمتر، دارای شکل کج و موجدار می باشد، ساقه ها تیغ دار، شاخه های فرعی نازا و خار مانند، برگها به شکل خطی تا نیزه ای، ۱ تا ۲/۵ سانتیمتر طول و ۰/۷ تا ۱/۵ سانتیمتر پهنا دارند. فاقد دمبرگ و برگها چسبیده به ساقه می باشند. گوشوارک کوتاه و دو دندان ای است. گل آذین انتهایی و کوتاه به طول ۴ تا ۵ سانتیمتر، گلبرگ دارای ۴ تا ۵ میلی متر طول و ۳ تا ۴ میلی متر عرض با رنگ صورتی تا قرمز کم رنگ می باشد. دانه تخم مرغی، مثلثی و سه وجهی، میوه آکن به شکل منشور با کناره های تیز و به رنگ خاکستری یا قهوه ای تیره و براق می باشد (۱۴ و ۱۷). نام رایج محلی آن کاروان کش تبریزی است (۹).

درصد گونه ها مستقیماً به دلیل کثرت استفاده انسانی مورد تهدید قرار گرفته اند (۱۳). در این معرفی اجمالی، هر چند گونه *Atraphaxis suaedifolia* به عنوان یک گونه در معرض خطر معرفی نشده است ولی بر روی ناقص بودن اطلاعات در مورد این گونه و لزوم شناخت بیشتر آن تأکید شده است.

در رده بندی کرانکوئیست جنس *Atraphaxis* در تیره Polygonaceae قرار دارد. در میان گونه های مختلف این جنس، دو گونه *A. aucheri* و *A. suaedifolia* اندمیک ایران می باشند و سایر گونه ها پراکنش جغرافیائی وسیع تری دارند (۱۴). از نظر ریخت شناسی گونه *Atraphaxis suaedifolia* Jaub & Spach گیاهی است بوته ای به



شکل ۱- سه منطقه پراکنش گونه *Atraphaxis suaedifolia* در استان آذربایجان شرقی

شهرستان تبریز (۳)، آذربایجان و حوالی تبریز (۸)، حوالی تبریز و ارسباران (۹)، ارسباران، خدآفرین و سیاه رود، مرند، تبریز (خلعت پوشان) (۲). با اینحال بررسیهای عرصه ای

بر اساس منابع مختلف گونه *A. suaedifolia* در نقاط مختلف آذربایجان به شرح زیر پراکنش دارد: حومه شهرستان تبریز (۷)، نقاط مختلف آذربایجان و حوالی

این گونه در جمعیت‌های بسیار محدود و بسته و با تعداد اندکی پایه یافت می‌شود، احتمال می‌رود درجه بالایی از خود باروری اتفاق افتاده و همین امر موجب سوق دادن این جمعیت به سمت وضعیت هموزیگوتی و به دنبال آن کاهش قدرت دانه و جوانه زنی پایین گردد (۱۵). بررسی نقش این عامل در کاهش جوانه زنی دانه و استقرار دانه رست از دیگر اهداف بررسی حاضر بوده است.

مواد و روشها

در تمام سه منطقه مورد مطالعه کوآدراتهایی با ابعاد ۲۰×۳ متر احداث شد و ثبت اطلاعات مربوط به پوشش گیاهی و نیز برداشت نمونه های خاک از این مناطق صورت گرفت. با توجه به اینکه در هر سه منطقه پایه های این گیاه به صورت جزیره ای پراکنش دارند، از روش تصادفی برای تعیین محل احداث کوآدرات استفاده نشد بلکه آنها در محل رشد پایه های این گیاه نصب شدند.

بررسیهای مربوط به خاک و گیاهان: نمونه برداری از خاک با توجه به عمق کم آن در اراضی مارنی، پس از برداشتن سطحی ترین لایه خاک، از عمق صفر تا ۲۰ سانتیمتری انجام گرفت. pH و هدایت الکتریکی بر حسب میکروزیمنس بر سانتیمتر در گل اشباع خاک تعیین گردید. مقدار CEC خاک بر حسب میلی اکوی والان در ۱۰۰ گرم خاک خشک تعیین و محاسبه شد و بافت خاک به روش هیدرومتری تعیین گردید.

سدیم، پتاسیم و کلسیم قابل جذب (مجموع سدیم تبادلی و محلول) پس از استخراج در آستات آمونیوم نرمال به دست آمد (۱۲).

ارتفاع بوته ها با شاخص مدرج (متر نواری) از سطح تاج پوشش تا زمین برحسب سانتیمتر تعیین شد. سطح پوشش نیز با استفاده از روش اندازه گیری مستقیم دو قطر کوچک و بزرگ تاج برحسب سانتیمتر تعیین گردید.

متعدد مؤلف و همکاران حضور این گونه را تنها در سه منطقه از استان آذربایجان شرقی نشان داده است که شامل منطقه خواجه (ایستگاه تحقیقاتی)، صوفیان و منطقه ای مابین هشترود و قره آغاج می باشد (شکل ۱). بررسی سابق مؤلف و همکاران بر روی این گونه نشان داده است که این گونه در حال حذف شدن از عرصه های طبیعی در استان آذربایجان شرقی می باشد و دلایل اکولوژیکی و فیزیولوژیکی این انقراض نیز به صورت اولیه بررسی و پیشنهاد شده است (۵ و ۶).

بررسیهای اکولوژیک این گونه نشان داد که تعداد دانه رستهای استقرار یافته در منطقه به شدت رو به کاهش است به طوری که در منطقه خواجه پایه های جوان تر از چهار سال مشاهده نمی شود. آغاز گل دهی در سنین بالا، عوامل اکولوژیکی نامساعد از جمله کاهش بارندگی و افزایش دما نسبت به متوسط ۵۵ سال گذشته، و عوامل مربوط به خاک از جمله ظرفیت پایین نگهداری آب در محدود کردن تعداد پایه های این گیاه نقش داشته است (۵). بررسیهای فیزیولوژیک نشان داد که نیاز به دوره تیماری سرمای مرطوب و متعاقب آن بهینه بالای دما برای جوانه زنی که تأمین هر دوی این عوامل مصادف با کاهش ذخائر آب خاک می باشد از دلایل کاهش اخیر در تعداد پایه های استقرار یافته این گیاه در رویشگاه طبیعی است (۶).

با این حال بررسیهای بیشتری برای نشان دادن نقش عوامل بیرونی و خصوصاً عوامل با منشأ داخلی بر روی زادآوری این گیاه لازم بود. از جمله مهم ترین عوامل مؤثر با منشأ داخلی بر روی زادآوری این گیاه می توان به نحوه گرده افشانی، جوانه زنی دانه های گرده، درجه خود باروری و دگر باروری و نسبت دانه های طبیعی با ذخائر کافی اشاره کرد. این گیاه تعداد قابل توجهی گل در هر بوته تولید می کند، با این حال نسبت جوانه زنی دانه های گرده مشخص نیست و از نسبت دانه های سالم و دارای ذخیره کافی اطلاعی در دست نمی باشد. از سوی دیگر با توجه به اینکه

جدول ۱- مشخصات خاک اطراف گیاهان در عمق ۰ تا ۲۰ سانتیمتری در سه منطقه پراکنش گیاه. EC به میکرو زیمنس بر سانتیمتر، CEC به میلی اکوی والان در صد گرم خاک خشک و مقدار سدیم، پتاسیم و کلسیم قابل جذب بر حسب میلی گرم بر کیلوگرم خاک می باشد.

Ca	K	Na	بافت	CEC	EC	pH	
۹۹۰±۱۶۲	۲۵۲±۴۶	۲۱۰±۹	سیلتی رسی	۱۶±۱/۲	۱۱۶۵±۱۱۲	۷/۷	خواجه
۱۰۱۵±۱۱۵	۳۵۷±۵۱	۱۹۱±۹	لومی رسی	۱۳±۱/۹	۱۷۴۵±۱۲۴	۷/۶	صوفیان
۱۱۹۵±۱۰۲	۲۸۷±۲۸	۱۸۴±۱۲	لومی رسی	۱۳±۱/۵	۱۱۰۴±۸۹	۷/۴	قره آغاج

جدول ۲- مشخصات پایه های گیاه در سه منطقه مورد مطالعه شامل میانگین ارتفاع بوته، میانگین سطح پوشش در هر پلات و میانگین سطح پوشش در هر بوته در سه منطقه از پراکنش گیاه.

منطقه	میانگین ارتفاع بوته (سانتیمتر)	میانگین سطح پوشش هر بوته (سانتیمتر مربع)	سطح پوشش نسبی (سطح بوته / سطح پلات)
خواجه	۲۹/۴۷±۵/۱	۲۷۹۲±۳۱۱	۰/۰۴۴
صوفیان	۱۴/۷۶±۲/۲	۴۵۱±۴۵	۰/۰۳۱
قره آغاج	۸/۹۵±۱/۳	۴۵۳±۵۲	۰/۰۳۶

جدول ۳- حشراتی که در ارتباط مستقیمی با گیاه *Atraphaxis suaedifolia* بوده و در زمانهای متفاوت از فصل رویشی جمع آوری و شناسایی شدند.

فصل جمع آوری	محل جمع آوری	نام حشره	خانواده	جنس
قبل از گلدهی	از روی بوته ها	شته	Aphididae	<i>Myzus spp.</i>
قبل از گلدهی	از روی بوته ها	شته	Limentidinae	تشخیص داده نشد
بعد از گلدهی	از داخل گالها	پروانه (در مرحله لاروی)	Pyralidae	تشخیص داده نشد
بعد از گلدهی	از داخل گالها	زنبور (پارازیت)	Braconidae	تشخیص داده نشد
بعد از گلدهی	از داخل گالها	زنبور (پارازیت)	Pteromalidae	تشخیص داده نشد
بعد از گلدهی	از داخل گالها	سن	Anthocoridae	تشخیص داده نشد
گلدهی	از روی گلها	زنبور	تشخیص داده نشد	تشخیص داده نشد
تشکیل دانه	از پای بوته ها	مورچه	Formicidae	Messor

in vitro: برای تعیین زنده مانی دانه های گرده رنگ آمیزی با رنگ الکساندر که مخلوطی از سبز مالاکیت و فوشین اسیدی است و دانه های گرده مرده سبز و پروتوپلاسمهای زنده صورتی رنگ می شوند، انجام شد (۱۰). سرشاخه های گلدار از بوته ها جدا شده و در داخل پلاستیک و در محیطی مرطوب به آزمایشگاه منتقل شدند. با تکاندن چند گل حاوی بساکهای جوان بر روی لام، دانه های گرده جمع آوری و ۴ تا ۵ قطره از محلول رنگی فوق به آن اضافه شد و ده دقیقه بعد در زیر میکروسکوپ نوری با کمک هموسیتومتر شمارش گردید. برخی از دانه های گرده به

حشرات مختلفی بستگی به فصل رویش و دوره فنولوژی گیاه بر روی بوته ها یافت شد. این حشرات قبل از گرده افشانی، در فصل گرده افشانی و نیز دو ماه پس از گرده افشانی که دانه ها به طور کامل تشکیل شده بودند، جمع آوری و شناسایی شدند. با توجه به حمله آفات و تشکیل گال بر روی بوته ها، با برداشت گالها و قرار دادن آنها به مدت چند روز در انکوباتور، حشرات داخل آنها جمع آوری و شناسایی شدند.

بررسی عوامل مرتبط با زادآوری گیاه: تعیین زنده مانی دانه های گرده و در صد جوانه زنی دانه های گرده در محیط *in*

آوری در سال ۸۵ و از منطقه خواجه) انجام شد و به آزمایشگاه منتقل و بررسیهای دقیق تر روی آنها انجام گرفت. ابتدا در زیر استرئومیکروسکوپ، ریخت شناسی دانه ها بررسی و از نظر ابعاد، رنگ و پر شدگی به گروههای مختلف تقسیم شدند. سپس در هر گروه با انتخاب ۴ دانه به صورت تصادفی، طول دانه ها با استفاده از نرم افزار Motic (3.2) Image Advances با استفاده از تصاویر الکترونیکی دانه ها و وزن آنها با استفاده از ترازوی حساس تعیین شد.

تعیین جوانه زنی دانه ها: این کار با دانه هایی که در سال ۸۵ از منطقه خواجه جمع آوری شده و به مدت حداقل ۵ ماه در سرمای خشک ۷-۰ درجه سانتی گراد قرار گرفته بودند انجام گرفت. دانه ها ضد عفونی شده و در ۴ تکرار هر کدام شامل ۱۰۰ بذر در ژرminatور به منظور استراتیفیکاسیون قرار گرفتند. پس از ۳۰ روز بذور در تاریکی و دمای ۲۱ درجه سانتی گراد که دمای بهینه ای بود که در بررسی پیشین به دست آمده بود (۶)، جهت جوانه زنی قرار گرفتند.

برآورد سهم دو روش تکثیر با بذر و تکثیر رویشی: به منظور برآورد تعداد بوته هایی که از راه بذر تکثیر یافته اند و مقایسه آن با بوته هایی که نتیجه تشکیل ریزومها بوده اند، ۱۰ بوته در هر منطقه به صورت تصادفی انتخاب و اطراف ریشه آنها از خاک تخلیه و ارتباط احتمالی آن با سایر بوته ها تعیین شد.

مقایسه میانگینها با استفاده از تجزیه پراش یک سویه با تست توکی (Tukey) در سطح پنج درصد با استفاده از نرم افزار Sigma stat (3.02) انجام شد.

نتایج

عوامل مربوط به خاک: برخی پارامترهای شیمیایی خاک که در عمق ۲۰ - ۰ سانتیمتری در سه منطقه پراکنش این گیاه اندازه گیری شده است (جدول ۱) نشان داد که تفاوت قابل توجهی بین سه منطقه پراکنش این گونه از نظر پارامترهای فیزیکی مانند بافت خاک و پارامترهای شیمیایی مانند pH

صورت حدواسط رنگ آمیزی شده بودند که در محاسبه وارد نشدند. تعداد کل دانه های گرده شمارش شده در هر لام ۳۰۰-۴۰۰ عدد بود و چهار لام به عنوان تکرار مستقل حاصل سر شاخه های گلدار متفاوت در نظر گرفته شد. به منظور مشاهده تشکیل لوله گرده، محلولی شامل ۱۰ میلی مول اسید بوریک، ۳۰ میلی مول کلرید کلسیم و ۲۵۰ گرم در لیتر ساکارز تهیه شد (۱۹). چند قطره از آن روی لام قرار گرفت و به مدت ۱۰-۵ دقیقه در تاریکی و در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد قرار گرفت. پس از این مدت دانه های گرده با میکروسکوپ نوری بررسی شد. متأسفانه در این آزمایش هیچ لوله گرده ای تشکیل نشد که یا به دلیل مساعد نبودن شرایط محیط انکوباسیون مانند غلظت ساکارز و یا از بین رفتن توانایی جوانه زنی دانه های گرده بود. به دلیل بعد مسافت نسبت به رویشگاه و عدم امکان تهیه سرشاخه های گلدار آزمایش بیشتری برای تعیین غلظت مناسب ساکارز و یا دمای مناسب انجام نشد.

برآورد اثر خود لقاحی و دگر لقاحی بر روی پرشدگی دانه ها: برای تفکیک بوته ها از پارچه های توری استفاده شد که برای دانه های گرده غیر قابل نفوذ بود. در منطقه خواجه و قبل از فصل گرده افشانی تعداد ۴ بوته به صورت تصادفی انتخاب و با پوشش توری چند لایه به طور کامل از محیط اطراف تفکیک شد. رنگ این تور زرد کم رنگ بوده و اثر قابل توجهی روی طیف نوری عبور یافته نداشت هر چند به مقدار جزئی مانع کاهش شدت نوری دریافت شده توسط بوته ها گردید که غیر قابل اجتناب بود. پس از پایان گرده افشانی (یک ماه بعد) و در آغاز دوره پرشدگی دانه ها توریهای فوق برداشته شده و بوته های مربوطه به منظور جمع آوری دانه در فصل مربوطه علامت گذاری شدند.

تقسیم بندی و بررسی دقیق ریخت شناسی دانه ها: جمع آوری دانه های *A. suaedifolia* در دو شرایط مجزا از هم یا از روی بوته ها با تکاندن ملایم سرشاخه ها (جدول ۴) (جمع آوری در سال ۸۴ و از سه منطقه) و یا ۲۰-۳۰ روز پس از ریزش دانه ها و از پای بوته ها (جدول ۶) (جمع

آوری و شناسایی آنها شد که موفقیت آمیز نبود. با این حال حداقل یک گونه زنبور به عنوان گرده افشان در این گونه وجود دارد (جدول ۳).

دانه های گرده: حدوداً نیمی از دانه های گرده ای که از بوته های جمع آوری شده در روز قبل و با استفاده از رنگ آمیزی ویژه مورد بررسی قرار گرفتند، مرده بودند (جدول ۴). میزان نسبتاً بالایی دانه های گرده مرده هر چند می تواند به دلیل گذشتن ۲۴ ساعت از زمان برداشت بوته های گلدار باشد ولی به دلیل اینکه در این سرشاخه ها گل‌های باز نشده هم در زمان برداشت وجود داشت و تنها ۲۴ ساعت (در دمای ۴ درجه) از گیاه مادر جدا شده و محیط فوق نیز مرطوب بود، احتمال مرگ و میر زیادی در این فاصله زمانی وجود ندارد. البته محتمل است که میزان مرگ و میر واقعی دانه های گرده اندکی کمتر از این مقدار بوده است.

جدول ۴- نسبت دانه های گرده مرده و زنده (درصد) از کل دانه های گرده رنگ آمیزی شده.

۵۳±۸	دانه های گرده مرده
۴۷±۶	دانه های گرده زنده

اثر خود لقاحی و دگر لقاحی روی پر شدگی دانه ها: ممانعت از انتشار دانه های گرده و در نتیجه اجبار به خود لقاحی در بوته ها، هیچ تأثیری بر تعداد دانه های پر یا خالی و یا کیفیت دانه ها از نظر رنگ و ابعاد نداشت و تفاوت معنی داری مابین اعداد مربوط به چند منطقه مشاهده نشد (جدول ۵). به دلیل نقش احتمالی حشرات در گرده افشانی (چنانچه در مورد گونه های حشراتی که از روی بوته ها جمع آوری شده اند، نتیجه گیری گردید)، مسدود کردن بوته ها با استفاده از توری، که علاوه بر باد نقش گرده افشانها را نیز به طور کامل حذف می نماید، روش قابل اطمینانی محسوب می شود. درصد بالایی از دانه ها (۵۳ تا ۷۸ درصد بسته به محل جمع آوری) بدون توجه به رنگ و ابعاد آنها پوچ بودند. با در نظر گرفتن هر دو عامل اندازه و پر یا پوچ بودن نیز نشان داده شد که تنها ۳۲-۲۵ درصد دانه های جمع

و EC وجود ندارد. مقدار شوری (هدایت الکتریکی خاک) چندان قابل توجه نبود و مقدار نمکها را می توان با استفاده از فرمول مربوطه در محدوده ۹-۱۲ میلی مول در لیتر تخمین زد (۱۶). مقادیر سدیم و پتاسیم این خاکها نیز در حد محدود کننده رشد نمی باشند. ولی با توجه به اینکه مقدار ازت کل در منطقه خواجه ۰/۱۲-۰/۰۴ درصد و کربن آلی ۱/۴۵-۲/۹۹ درصد می باشد (۴)، میتوان خاک این منطقه را فقیر از ازت قلمداد نمود.

پارامترهای گیاهی: در هر سه منطقه تعدادی از پایه های گیاهی که در داخل پلاتها قرار گرفته بودند، به صورت تصادفی انتخاب و ویژگیهای آنها ثبت گردید (جدول ۲). ارتفاع بوته هایی که در منطقه خواجه بررسی شدند، به مقدار قابل توجهی بیش از گیاهان دو منطقه دیگر بود. علاوه بر ارتفاع، محیط و مساحت بوته ها نیز در منطقه خواجه بالاتر بود.

حشرات همراه: چندین پایه از گیاهان در هر سه منطقه خصوصاً در منطقه قره آغاج مورد تهاجم حشرات مختلفی قرار گرفته و گالهایی نیز روی شاخه ها تشکیل شده بود. یک پروانه که در مرحله لاروی برگ خوار می باشد در گالها یافت شد و دو زنبور که به عنوان پارازیت بر روی لارو این پروانه زندگی می کنند و یک گونه سن نیز شناسایی گردیدند. شته دیگری از جنس *Myzus* از تیره Aphididae که دارای طیف میزبان وسیعی است در دوره قبل و بعد از گل دهی از روی بوته ها جمع آوری و شناسایی شد. سرانجام حشرات دانه خوار که مهم ترین آنها مورچه ها بودند، با این گیاه ارتباط تنگاتنگی داشتند. رفت و آمد فراوان مورچه ها خصوصاً جنس *Messor* پس از ریزش دانه ها در پای بوته ها قابل مشاهده بود و تعداد زیادی پوسته دانه که شکافته و از مغز آنها استفاده شده و پوسته خالی به جا گذاشته شده بود، دو هفته پس از ریزش دانه ها مشاهده گردید. با توجه به اینکه در فصل گرده افشانی در این گیاه بوی گلها تغییر یافته و حشرات مختلفی بر روی سرشاخه های گلدار یافت می شوند، سعی در جمع

آوری شده از روی بوته ها، درشت و همزمان پر بودند (جدول ۵).

جدول ۵- مشخصات و نسبت (درصد) دانه های جمع آوری شده از سه منطقه پراکنش گیاه. تفاوت مابین اعداد هر کدام از سطرها معنی دار نبود ($p < 0.05$).

خواجه (شاهد)	خواجه (مسدود شده)	صوفیان	قره آغاج
۳۰۶۲	۴۱۱	۵۵۶	۲۳۶
کل			
رنگ			
سیاه	۸۸±۶	۸۸±۵	۹۰±۱۰
قهوه ای	۱۲±۶	۱۲±۶	۱۰±۷
اندازه			
کوچک	۵۰±۱۷	۳۶±۱۳	۳۰±۱۵
درشت	۵۰±۱۸	۶۴±۲۴	۷۰±۱۵
پر یا خالی بودن			
پر	۴۷±۲۰	۲۲±۹	۳۶±۱۷
خالی	۵۳±۲۰	۷۸±۹	۶۴±۱۷
از نظر دو ویژگی			
درشت و پر	۳۲±۱۲	۳۰±۱۷	۲۷±۱۳
درشت و خالی	۲۶±۱۸	۳۹±۱۲	۲۸±۱۱
کوچک و پر	۱۵±۸	۶±۴	۱۳±۶
کوچک و خالی	۲۷±۶	۲۵±۱۵	۲۲±۱۰

جدول ۶- مشخصات و نسبت (درصد) دانه ها در جمعیتی از آنها (۳۳۵ عدد) که در منطقه خواجه از پای بوته ها ۲۰-۳۰ روز پس از ریزش دانه ها جمع آوری شد. دانه ها پس از ۳۰ روز سرمای مرطوب در ۲۱ درجه سانتی گراد برای جوانه زنی قرار گرفتند و درصد جوانه زنی و طول دانه رست جوان پس از ۱۴ روز از شروع جوانه زنی تعیین شد.

مشخصات	نسبت در کل (درصد)	ابعاد (میلی متر)	وزن (میلی گرم)	جوانه زنی (درصد)	طول دانه رست (سانتیمتر)
۱ سیاه و درشت	۲۵	۳/۱-۲/۸	۱/۷-۱/۵	۲۹	۶/۸
۲ سیاه و کوچک	۲۲	۲/۸-۱/۹	۰/۱-۰/۲	۱۲	۳/۹
۳ قهوه ای و درشت	۱۶	۲/۱-۱/۳	۰/۶-۰/۷	۹	۳/۵
۴ قهوه ای و کوچک	۳۷	۱/۵-۱/۰	کمتر از ۰/۱	۰/۸	۰/۲

جدول ۵ و جدول ۶ نشان می دهد، نسبت دانه های سیاه و درشت در جمع آوری از روی بوته ها ۶۱ درصد بود (جدول ۵) در حالی که این تعداد در جمع آوری از پای بوته ها تنها ۲۵ درصد به دست آمد (جدول ۶). به هنگام جمع آوری از پای بوته ها، تعداد زیادی دانه قابل مشاهده بود که توسط حشرات به طور کامل خورده شده و پوسته

دانه هایی نیز که از پای بوته ها ۲۰-۳۰ روز پس از پراکنده شدن جمع آوری شدند، از نظر رنگ و ابعاد بررسی گردیدند ولی نسبتهای متفاوتی در مقایسه با بررسی انجام گرفته بر روی دانه های جمع آوری شده از روی بوته ها به دست آمد (جدول ۶). هر چند روش تقسیم بندی دانه ها در دو جمع آوری متفاوت بود، ولی چنانچه مقایسه اعداد

بحث و نتیجه گیری

Atraphaxis suaedifolia یا کاروان کش تبریزی چنانچه منابع معتبر فلور نشان میدهند منحصرأ در استان آذربایجان شرقی و اطراف تبریز انتشار دارد. با این حال منحصر شدن پراکنش این گونه به بخشهای بسیار محدود از این منطقه و تشکیل جزیره هایی از حوزه انتشار، علامتی از تهدید جدی بقای این گونه است. هر چند احتمال می رود این گونه در آینده در بخشهای دیگر این منطقه نیز به صورت محدود یافت شود، ولی از احتمال خطری که بقای این گونه را تهدید می کند، چیزی کم نخواهد کرد. به نظر می رسد سابقاً این گونه مناطق وسیعی را در استان و اطراف تبریز پوشش می داد و از این نظر با گونه دیگری از همین جنس با شباهت بسیار از نظر ریخت شناسی موسوم به آترافاکسیس اسپینوزا (*Atraphaxis spinosa*) از نظر تعداد پایه ها و سطح پوشش قابل مقایسه بود، ولی بعداً بر خلاف گونه اخیر به تدریج توانایی حفظ حوزه های انتشار سابق را از دست داده است و پراکنش آن محدود به جزایری شده است که فاصله دوری از هم دارند. البته خاک این سه منطقه از نظر ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی بسیار شبیه هم است که محتملاً به دلیل تشابه مواد مادری و وقوع فرآیند های یکسان زمین شناختی در سه منطقه بوده است.

از عوامل از دست رفتن حوزه های انتشار سابق در این گونه می توان به تخریب زیستگاهها به دلیل چرای مفرط و نیز فعالیتهای عمرانی و راه سازی، کاهش بارندگیها و همزمان افزایش دما در طی چند دهه گذشته نسبت به میانگین اقلیمی منطقه اشاره کرد (۵). البته علی رغم این عوامل نامساعد و تخریب کننده، گونه آترافاکسیس اسپینوزا هنوز هم بخشهای متنوعی از آذربایجان شرقی را به عنوان حوزه انتشار در اختیار دارد، که این موضوع را می توان به توان بالاتر زادآوری در گونه اخیر نسبت داد. حداقل بخشی از توان متفاوت زادآوری به نیاز های متفاوت جوانه زنی دانه ها در این دو گونه بر می گردد (۶).

ای از آنها باقی مانده بود که به دلیل سخت بودن قابل خوردن نبودند. مورچه ها نیز بیشترین جمعیت و تردد را در پای بوته ها داشتند، مشاهدات مکرر در محل و نیز نتیجه گیری از تفاوت فوق دال بر این می باشند که حشرات دانه خوار از جمله مورچه ها ترجیحاً دانه های پر و درشت را انتخاب و مورد تغذیه قرار می دهند. این احتمال نیز وجود دارد که پوسته های باقی مانده از این دانه ها حاصل سکونت حشرات در برخی از مراحل انتوژنی در گلهای این گیاه بوده که به هنگام رسیدگی دانه ها آن را سوراخ و خارج می شوند، سوسکها از مهم ترین گروه حشراتی هستند که با این روش از دانه ها تغذیه می کنند (۱).

ارتباط بین ریخت شناسی دانه ها و جوانه زنی: درصد جوانه زنی در چهار گروه دانه که بر اساس ابعاد و رنگ جدا شده بودند، کاملاً از هم متمایز بود، به طوری که بیشترین درصد جوانه زنی مربوط به دانه های سیاه و درشت (۲۹ درصد) و کمترین مربوط به دانه های قهوه ای و کوچک (۸/۰ درصد) بود. طول دانه رستههای جوان ایجاد شده از دانه های درشت و سیاه نیز بزرگتر و نشان دهنده قدرت بالای دانه بوده است (جدول ۶).

سهم تکثیر از طریق ریزوم و دانه: نسبت بالایی از بوته ها در منطقه قره آغاج و سپس صوفیان دارای ارتباط زیر زمینی با بوته های اطراف خود بودند که تکثیر آنها را از طریق ساقه زیر زمینی نشان می دهد (جدول ۷). این تعداد در منطقه خواجه بسیار کمتر و از مجموع ده بوته بررسی شده تنها یک بوته چنین روشی را برای تکثیر نشان داد.

جدول ۷- تعداد بوته های تولید شده از ریزوم بوته های مجاور و بوته های با منشاء بذریه تفکیک در میان ده پایه از گیاه که به صورت تصادفی انتخاب شده اند.

خواجه	صوفیان	قره آغاج	
۱	۷	۸	بوته های حاصل از ریزوم
۹	۳	۱	بوته های حاصل از بذریه

تواند در این محیطها مستقر شده و تعداد پایه های خود را حفظ و یا تا حدی افزایش دهد.

بالا بودن ارتفاع و سطح پوشش هر بوته در ایستگاه تحقیقاتی خواجه در مقایسه با دو منطقه دیگر را می‌توان به شرایط قرق در این منطقه مربوط دانست و در عین حال اثر مخرب چرای دام در دو منطقه صوفیان و قره آغاج را اثبات می‌کند. سطح پوشش نسبی بوته‌ها نیز در منطقه خواجه بالاتر بود که به جلوگیری از چرا و لذا امکان استقرار بیشتر بوته‌ها در فواصل بوته‌های سابق مربوط است. با توجه به اینکه محل نصب پلاتها در سایتهای استقرار بوته‌ها بوده است، سطح پوشش نسبی بوته‌ها منحصراً مربوط به سایتهای فوق بوده که به صورت جزیره‌هایی در هر سه منطقه پراکنش یافت می‌شوند.

بررسی حاضر نشان داد که گرده افشانی در این گونه احتمالاً وابستگی بیشتری به حشرات در مقایسه با باد دارد. به نظر نمی‌رسد تغییر در جمعیت حشرات گرده افشان عامل کاهش زادآوری این گیاه باشد، زیرا تعداد این حشرات در فصل گرده افشانی در اطراف بوته‌ها فراوان بود. با این حال نقش حشرات غیر گرده افشان شایسته بررسی بیشتری است. بررسی در منطقه خواجه نشان داد که دانه این گونه به شدت توسط حشرات و به صورت گزینشی مورد تغذیه قرار می‌گیرد و با توجه به لزوم سرمای مرطوب برای رفع رکود در این گونه، دانه‌ها تا فصل رویش آینده فرصت جوانه زنی نمی‌یابند، لذا هر عاملی که تعداد دانه‌ها را کاهش دهد منجر به زوال جمعیت این گونه خواهد شد. بررسی بیشتری برای شناسایی حشرات تغذیه‌کننده و محل لانه‌سازی و درجه اتکای آنها به دانه‌های این گیاه به تفکیک هر سه منطقه پراکنش لازم است. اثر متقابل این گونه با حشرات تنها به گرده افشانها و حشرات دانه خوار محدود نبود، تعداد قابل توجهی از پایه‌های این گیاه در هر سه منطقه پراکنش آلوده به آفت بودند. شدت آلودگی با این حشرات در یکی از سایتهای منطقه خواجه و در منطقه قره آغاج بسیار بالا بود و

دلیل منحصراً شدن پراکنش این گونه را به مناطقی بسیار خاص، که دارای خاکهای ماری با ظرفیت نگهداری بسیار پایین آب و تبادل کاتیونی ضعیف و عمق کم می‌باشند، می‌توان از دو نظر مورد توجه قرار داد. یکی از آنها تمایل این گونه به این خاکها به دلیل نیازهای اختصاصی این گیاه و تأمین این نیازها منحصراً بر روی این خاکها می‌باشد. هر چند شواهد زمین‌شناختی دال بر احتمال وجود عناصری مانند سلنیم در این خاکها وجود دارد، ولی مناطق دیگری در استان مجاور مناطق پراکنش فعلی این گیاه وجود دارند که مقدار سلنیم بیشتری در خاکها داشته و دارای شرایط مساعد اکولوژیکی از نظر ارتفاع، بارندگی و عمق خاک می‌باشند، ولی این گونه در آن یافت نمی‌شود (گونه آترافاکسیس اسپینوزا در برخی از مناطق فوق حضور دارد). لذا منحصراً شدن پراکنش این گونه به خاکهای ماری را نمی‌توان به تمایل این گونه به این خاکها نسبت داد.

خاکهای ماری به دلیل آب شویی فراوان احتمالاً دارای مقادیر پایینی از عناصر غذایی می‌باشند، لذا فقر غذایی یکی از مشخصه‌های مهم این خاکهاست. با توجه به اینکه گونه‌های بوته‌ای با رشد بسیار کند نیاز بالایی به عناصر غذایی خاک ندارند، لذا توان رقابتی بالایی با گونه‌های یکساله با سرعت رشد بیشتر و در نتیجه نیاز غذایی بیشتر دارند. از سوی دیگر عمق کم خاک و قدرت نگهداری بسیار پایین آب باعث می‌شود که گونه‌های بسیار محدودی توان بقاء در این خاکها را داشته باشند، خصوصاً گونه‌های یکساله با نیاز بالاتر آب در فصل بهار و نداشتن ریشه‌های عمیق برای استفاده از آبهای نفوذ یافته و نگهداری شده در لابلای سنگها شناسی برای بقاء در این خاکها که به سرعت در برابر آفتاب خشک می‌شوند، ندارند. لذا گونه‌هایی مانند *Atraphaxis suaedifolia* به دلیل چند ساله بودن و داشتن ریشه‌های عمیق، سرعت رشد بسیار پایین و برگهای کوچک (تعرق پایین) توان رقابت بالایی با این گونه‌ها پیدا می‌کند و علی‌رغم امکان زادآوری پایین (به دلایلی با منشاء عمدتاً داخلی که در زیر به آنها اشاره می‌شود)، می‌

تنها موجب بالا بودن نسبت دانه های پوچ در این گیاه بوده بلکه درصد بالای میرائی در دانه های گرده نیز میتواند به این موضوع مرتبط باشد.

بنظر می رسد مجموعه ای از عوامل درونی و بیرونی عامل کاهش زادآوری و محدود شدن پایه های این گیاه می باشند. از عوامل درونی میتوان به میرائی بالا در دانه های گرده، نسبت بالای دانه های پوچ و نیاز های اختصاصی دانه برای جوانه زنی شامل سرمای مرطوب و به دنبال آن دمای نسبتاً بالا برای جوانه زنی (۶) که در رویشگاه طبیعی به راحتی قابل تأمین نمی باشند، اشاره کرد. عوامل بیرونی شامل تغذیه انتخابی دانه های پر و درشت توسط حشرات، شرایط نامساعد اکولوژیکی برای جوانه زنی و استقرار (۵) و سرانجام عدم امکان تکثیر با ریزوم و اتکالی انحصاری به تکثیر با بذر حداقل در یکی از سه رویشگاه این گونه (خواجه)، می باشند. احتمالاً به دو دلیل تشکیل ریزوم در منطقه خواجه کمتر از دو منطقه دیگر است، یکی از دلایل عمق کم خاک در این منطقه و حضور این گیاه در شبیها که خاک آنها عمق به مراتب کمتری نسبت به مناطق مسطح تر دارد، می باشد. از سوی دیگر با توجه به اینکه چرای دام عامل تحریک تولید ریزوم در گیاهان محسوب می شود، به دلیل وجود شرایط قرق در این منطقه تشکیل ریزوم محدود تر بوده است.

مجموعه این عوامل موجب محدود شدن بیش از پیش تعداد پایه های جوان و پیر شدن ساختار سنی جمعیت این گیاه شده است. لذا لزوم اتخاذ تدابیری برای جلوگیری از حذف این گونه از عرصه های طبیعی بشدت احساس میشود. از جمله روشهای پیشنهادی حفاظت از تمام مناطق پراکنش گونه در استان، مبارزه با آفات این گونه و نیز حفاظت برون سیه ای (ex situ) میباشد. اهمیت این گونه از نظر تثبیت خاک و جلوگیری از فرسایش و آبشویی و ایجاد منظر و چشم انداز در خاکهای مارنی که نزدیک به ۱۰ درصد اراضی استان را تشکیل می دهد ضرورت تعجیل در اجرای این روش ها و احیای این گونه را اثبات می کند.

احتمالاً در طی چند سال متوالی منجر به مرگ بوته های آلوده خواهد شد. حشرات مختلفی که در گالها یافت شد نشان می دهد که نوعی کنترل بیولوژیکی از طرف دو گونه زنبور پارازیتوئید از تیره براکونیده و پترومالیده بر روی لارو پروانه از تیره پیرالیده که آفت مهمی می باشد، اعمال می گردد. بررسی روابط میزبان- انگل و بین انگلهای فوق و تغییرات احتمالی و اثر آن روی جمعیت این گونه موضوع قابل بررسی دیگری می باشد.

گونه های گیاهی با توانایی انتشار محدود، زیستگاههای ویژه و نیاز های اکولوژیکی خاص عمدتاً به صورت جمعیت هائی محدود و منزوی یافت میشوند و لذا دارای تنوع درون جمعیتی و درون گونه کمتری میباشد (۱۵). تنوع ژنتیکی پایین تر باعث کاهش توان بذر، افت درصد و سرعت جوانه زنی بذر و کاهش نمود گیاه بالغ میباشد (۱۸). در بررسی حاضر، عدم تاثیر خود لقاحی و دگر لقاحی روی کمیت و کیفیت دانه ها این احتمال را که هموزیگوت شدن عامل ایجاد ساختارهای ژنتیکی نامناسب در دانه ها و در نتیجه درصد پایین جوانه زنی و استقرار و سرانجام سازگاری پایین و محدود شدن حوزه انتشار این گیاه است را تا حدی منتفی می کند. نتایج بررسی حاضر نشان می دهد که تولید دانه های غیر یکنواخت که از نظر ریخت شناسی و قدرت جوانه زنی از یکدیگر متفاوتند، در هر دو بوته های خودلقاح و دگر لقاح وجود دارد. بررسی بر روی گونه ای سیلن (*Silene alba*) نشان داده است که خود لقاحی باعث کاهش سریع توان حیاتی زاده ها میگردد (۱۸)، در حالیکه در مورد گونه ای گل انگشتانه (*Campanula cervicaria*) خودلقاحی ناشی از ابعاد کوچک جمعیت تأثیری روی کاهش جوانه زنی دانه ها و توان حیاتی گیاهان حاصل نداشته است (۱۱).

با اینحال، احتمالاً خودلقاحی در طی سالیان متمادی تأثیر خود را بر روی ساختار ژنتیکی جمعیت گذاشته است و نقش آن در یک فصل زاد آوری که در بررسی حاضر مطالعه شده است، قابل مشاهده نبوده است. به طوریکه این عامل نه

حشرات را انجام دادند، قدردانی می نمایند. پشتیبانی مالی کار پژوهشی حاضر از محل اعتبارات قطب علمی تنوع زیستی دانشگاه تبریز انجام شده است.

تشکر و قدردانی: نویسندگان از آقای بهمن صدقیانی (مرکز تحقیقات منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی) و دکتر رضا فرشباف (دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز) که شناسائی

منابع

- ۱- اسماعیلی، مرتضی، میرکریمی، اسداله و آزمایش فرد، پروانه ۱۳۷۰ حشره شناسی کشاورزی، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۲- بیرنگ، نویده ۱۳۷۸-۱۳۶۴. فلور آذربایجان. گزارش طرح پژوهشی فاز های ۱ تا ۴. مدیریت امور پژوهشی دانشگاه تبریز.
- ۳- ثابتی، حبیب ۱۳۵۵. جنگلها، درختان و درختچه های ایران. انتشارات سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی.
- ۴- حاجی بلند، رقیه، علی اصغر زاده، ناصر و مهر فر، زهرا ۱۳۸۳ بررسی اکولوژیکی ازتوباکتر در دو منطقه مرتعی آذربایجان و اثر تلقیح آن روی رشد و تغذیه معدنی گیاه گندم. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، سال ۸ شماره ۲ صفحات ۷۵-۸۲.
- ۵- حاجی بلند، رقیه، آقاجانزاده، طاهره السادات، طالب پور، امیر حسین و نیشابوری، اصغر ۱۳۸۳. بررسی اکولوژیکی گیاه *Atraphaxis suaedifolia* (polygonaceae) گونه
- 10- Báez, P., M. Riveros & C. Lehnebach, 2002. Viability and longevity of pollen of *Nothofagus* species in south Chile. *New Zealand J Botany*, 40: 671-678.
- 11- Eisto, A.K., M. Kuitunen, A. Lammi, V. Sarri, J. Suhonen, S. Syrjäso & P. Tikka, 2000. *Conservation biology* 14: 1413-1421.
- 12- Jaiswal, P.C. 2003 *Soil, Plant and Water Analysis*. Kalyani Publishers, New Delhi, India.
- 13- Jalili, A., Z. Jamzad, S.C. Shaw, A.A. Massoumi, U. Asri, N. Mazhariand, & A. Rahmanpour, 1999. *Red Data Book of Iran*. Research Institute of Forest and Rangelands, Tehran, Iran.
- 14- Klokov, M., D. Dobrocza Jeva, O. Dubovik, I. Dudka, M. Makarevic & V. Chopik, 1978. *Novitates systematica plantarum vascularium at non vascularium*. Academia Scintiarum RSS UCR, Instutum Botanicum nom.
- 15- Lei, S. A. 2001 *Ecological and population genetics of locally rare plants: a review*. USDA Forest Service Proceedings, RMRS-P-21, 139-142.
- 16- Marschner, H., 1995. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. 2nd edition, Academic Press, London, U.K.
- 17- Rechinger, H. K., (ed.) 1968. *Flora Iranica*. Granz-Austria: Akademische Druck, Verlagsanstalt. Vol. 56 (Polygonaceae), P. 35.
- 18- Richrds, C.M. 2000. Inbreeding depression and genetic rescue in a plant metapopulation. *American Naturalists* 155: 383-394.
- 19- Stone, L.M., K.A. Seaton, J. Kuo & J.A. Mc Comb, 2004. Fast pollen tube growth in *Conospermum* species. *Annals of Botany*, 93: 369-378.

The role of factors influencing reproduction in reduction of population size of *Atraphaxis suaedifolia*, a rare endemic species from northwest of Iran

Hajiboland R.¹, Taleb-pour A. H.² and Saedi N.¹

¹ Plant Science Dept., University of Tabriz, Tabriz, I.R. of IRAN

² Research Institute of Agriculture and Natural Resources, Tabriz, I.R. of IRAN

Abstract

Atraphaxis suaedifolia Jaub. & Spach (Polygonaceae) is an endemic species from East Azerbaijan province, and grow around Tabriz. Our previous studies showed that this species is faced serious extinction hazard and its natural habitats are being contracted rapidly, so that, we have identified only three locations as habitat for this species. In order to find the reasons for reduction of its population size, factors of external and internal origin influencing reproduction of this species were studied. Results showed that pollen grains have a high mortality (47%) and a high proportion of seeds are hollow (53-71%) due to unfertilized ovules or failure of subsequent development. It was demonstrated that, this species produces four types of seeds regarding size and color, including a great number of small and brown seeds with no germination potential. The highest germination percentage (29%) and bigger seedlings was produced by black and big seeds, which are selectively fed by insects. It was also observed that, this species have a potential for propagation via rhizomes, however, a low penetration depth of soil which is characteristic of many soils inhibits rhizome formation in its natural habitats. In this work, the hypothesis of high rate of homozygosity as the consequence of inbreeding was tested and it was observed that self- and cross-pollinated plants produce similar amounts of each type of seeds. In conclusion, many factors of internal origin including high rate of pollen mortality, high proportion of hollow seeds and special requirements for germination; and external factors including intensive feeding of seeds by insects, adverse ecological factors inhibiting germination and establishment of seedlings and lower possibility for regeneration by rhizomes involve in the reduction of reproduction and population size of in this species. Thus, all management strategies for conservation of this species are of high necessity and priority.

Keywords: *Atraphaxis suaedifolia*, many soils, endangered species