

ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک رویشگاه‌های گز پرشاخه (*Tamarix ramosissima* Ledeb.) در استان ایلام

مریم محمدی^۱، جواد میرزایی^{۲*}، مصطفی مرادی^۳ و حمیدرضا ناجی^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد جنگل‌داری، گروه علوم جنگل، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران

۲- دانشیار گروه علوم جنگل، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران. پست الکترونیک: j.mirzaei@mail.ilam.ac.ir

۳- استادیار گروه جنگل‌داری، دانشکده محیط زیست و منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیاء بهبهان، بهبهان، ایران

۴- استادیار گروه علوم جنگل، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۴/۲۱

تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۸/۱۸

چکیده

این پژوهش به منظور مطالعه نیاز رویشگاهی درختان گز پرشاخه (*Tamarix ramosissima* Ledeb.) در استان ایلام انجام شد. در ابتدا رویشگاه‌هایی که گز گونه غالب آنها بود، شناسایی شدند که شامل رویشگاه‌های ظهیری، داربلوط، چم‌جنگل، پل سیمره، بانروشان، گلان و کنجان‌چم بودند. سپس، در هر رویشگاه پنج نمونه خاک از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری به روش کاملاً تصادفی برداشت شد و متغیرهای فیزیکی- شیمیایی خاک شامل بافت، اسیدیته، هدایت الکتریکی، ماده آلی، ازت کل، فسفر، پتاسیم، رطوبت و جرم مخصوص اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد که این گونه در شوری بین ۰/۹۲ تا ۹/۰۳ دسی‌زیمنس بر متر، اسیدیته بین ۶/۹۸ تا ۷/۹۹، کربن آلی بین ۰/۰۹ تا ۳/۳۹ درصد، ازت کل بین صفر تا ۰/۲۹ درصد، فسفر قابل جذب بین ۱۷/۱۷ تا ۲۳/۱۴ (ppm)، پتاسیم بین ۲/۳۵ تا ۴۰۲/۳۵ (ppm) و رطوبت وزنی خاک بین ۰/۰۶ تا ۳۰/۵۶ درصد رویش دارد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که از نظر درصد شن، سیلت و رس، رطوبت وزنی خاک، هدایت الکتریکی، اسیدیته، فسفر، پتاسیم، ازت کل و کربن آلی در رویشگاه‌های مختلف تفاوت معنی‌داری وجود داشت. تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی و تحلیل دوطرفه TWINSpan نیز نشان داد که فاصله از رودخانه، درصد کربن آلی، هدایت الکتریکی خاک، رطوبت خاک، فسفر قابل جذب و درصد سیلت مهم‌ترین عامل‌های مؤثر بر استقرار و پراکنش این گونه بودند.

واژه‌های کلیدی: تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی، عامل‌های محیطی، مناطق شور.

مقدمه

رشد می‌کنند (Arianmanesh et al., 2015). یکی از گونه‌های شناخته شده این جنس، گز پرشاخه (*Tamarix ramosissima* Ledeb.) است که به‌طور معمول در بستر آبراه‌ها یا رودخانه‌های فصلی (شور و قلیایی) مناطق خشک و نیمه خشک رویش دارد (Carter et al., 2012). گز قادر به استفاده از آب‌های شور و دفع نمک اضافی از

گز (*Tamarix* spp.) از عناصر مهم درختی و درختچه‌ای سازش‌پذیر با شرایط اقلیمی سخت است که در خشک‌ترین نقاط ایران نیز کم‌وبیش بیشه‌هایی تشکیل می‌دهد. گزها گیاهانی شورپسند هستند که به‌طور معمول به‌صورت بوته‌هایی با چند ساقه و شاخه‌های باریک و بلند

(*al.*, 2013) اشاره کرد.

با توجه به پتانسیل بسیار زیاد گز برای گسترش در مناطق خشک و نیمه‌خشک و همچنین تحمل زیاد این گونه به شوری، می‌توان آن را گونه‌ای مناسب برای جنگل‌کاری در مناطقی با چنین مشخصاتی دانست. بنابراین، برای بررسی شرایط زیست گز پرشاخه در استان ایلام، شناخت ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک رویشگاه‌های این گونه و همچنین آگاهی از مهم‌ترین عامل‌های مؤثر بر رشد و توسعه آن، ضروری به نظر می‌رسد تا نیازهای رویشگاهی و ویژگی‌های اوت‌اکولوژیکی این گونه در مناطق مختلفی از استان ایلام تعیین شود.

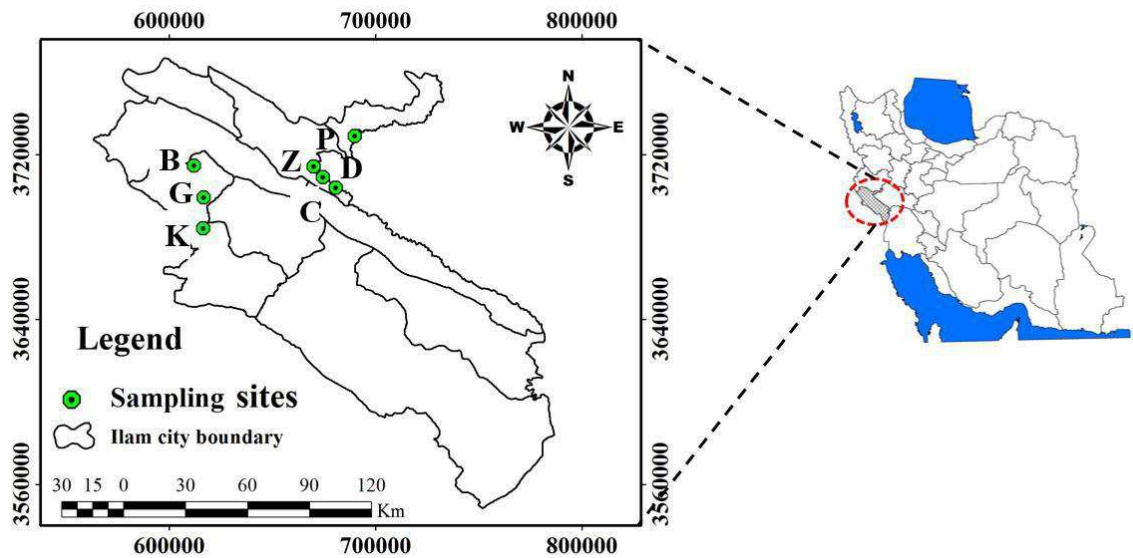
مواد و روش‌ها

مناطق مورد مطالعه

مناطق مورد مطالعه شامل هفت رویشگاه ظهیری، داربلوط، چم‌جنگل، پل سیمره، بانروشان، گلان و کنجان‌چم در استان ایلام بود. این رویشگاه‌ها در شهرستان‌های سیروان (ظهیری، داربلوط، چم‌جنگل)، چرداول (پل سیمره) و مهران (بانروشان، گلان، کنجان‌چم) پراکنش دارند (شکل ۱). رویشگاه پل سیمره، ظهیری، داربلوط و چم‌جنگل در شمال شرقی استان ایلام قرار گرفته و درختان گز در این رویشگاه‌ها به صورت نوار باریکی در حاشیه رودخانه سیمره پراکنش دارند. خاک این مناطق به دلیل فاصله کمی که با رودخانه دارند، به‌طور معمول مرطوب است. رویشگاه‌های بانروشان، گلان و کنجان‌چم در غرب استان ایلام و به ترتیب در ۷۰، ۳۵ و ۲۵ کیلومتری شهرستان مهران قرار گرفته‌اند. رویشگاه کنجان‌چم در اطراف رودخانه کنجان‌چم بوده، اما دو رویشگاه گلان و بانروشان در مناطق به‌طور کامل خشک و دور از رودخانه قرار دارند.

طریق غدد برگی بوده که در زمان ریزش برگ‌ها باعث تشکیل لایه‌ای از نمک در قشر سطحی خاک می‌شود (Natale *et al.*, 2010). درختان گز از این توانایی دفع نمک به‌عنوان یک استراتژی سازگاری برای تحمل شوری در زیستگاه‌های شور استفاده می‌کنند (Davenport *et al.*, 1978).

تاکنون مطالعات زیادی در مورد جنبه‌های مختلف زیستی و بوم‌شناسی گز در مناطق مختلف دنیا انجام شده است. این مطالعات شامل ارتباط ریخت‌شناسی ریشه گز در رابطه با شرایط لایه‌های آب‌های زیرزمینی و نوع خاک (Gary, 1963)، تولید بذر و تکثیر گز (Glenn & Nagler, 2005) و ارتباط وضعیت فیزیولوژیک برگ با مقدار شوری خاک (Carter & Nippert, 2012) بوده‌اند. در ایران با وجود پراکنش جغرافیایی وسیع این گونه، مطالعات مربوط به این گونه و به‌ویژه اطلاعات مربوط به نیازهای رویشگاهی و اکولوژیکی آن محدود است و تنها می‌توان به مطالعه Rouhi Moghaddam و همکاران (۲۰۱۵) در دشت سیستان اشاره کرد. بنابراین ضروری است تا نسبت به شناخت اکولوژیکی این گونه مطالعات همه‌جانبه‌ای انجام شود. اهمیت مطالعات اکولوژیک و شناخت نیاز رویشگاهی گونه‌های مختلف از آن جهت است که چنین مطالعاتی نه تنها نقش مهمی در تولید اطلاعات پایه دارند، بلکه زمینه را برای شناسایی مناطق مستعد جنگل‌کاری و همچنین برنامه‌ریزی‌های آینده با گونه‌های مختلف فراهم می‌کنند. از این‌رو، در داخل کشور نیز مطالعات متعددی در رابطه با نیاز رویشگاهی گونه‌های مختلف جنگلی انجام شده است که خود گویای اهمیت زیاد این قبیل مطالعات می‌باشد. در این راستا می‌توان به مطالعات مربوط به نیاز رویشگاهی بلوط ایرانی (Talebi *et al.*, 2006)، بادامک (Salarian *et al.*, 2008)، چتنه (Ebrahimi Gajoti *et al.*, 2015) و محلب (Sekhavati *et al.*, 2015) اشاره کرد.



شکل ۱- نقشه رویشگاه‌های مورد مطالعه در استان ایلام (P: رویشگاه پل سیمره، Z: رویشگاه ظهیری، D: رویشگاه داربلوط، C: رویشگاه چم‌جنگل، B: رویشگاه بانروشان، G: رویشگاه گلان و K: رویشگاه کنجان‌چم)

چم‌شیر، رویشگاه چم‌جنگل از ایستگاه چم‌جنگل، رویشگاه بانروشان از ایستگاه ایلام، رویشگاه گلان از ایستگاه گلان و رویشگاه کنجان‌چم از ایستگاه مهران تهیه شد. مشخصات رویشگاه‌های مورد مطالعه در جدول شماره ۱ آورده شده است.

داده‌های دما و بارش رویشگاه‌های مورد مطالعه از نزدیکترین ایستگاه‌های هواشناسی و سینوپتیک منطقه و بر اساس میانگین ۱۰ ساله تهیه شد. بدین ترتیب که داده‌های اقلیمی رویشگاه پل سیمره از ایستگاه چم‌بور، رویشگاه ظهیری از ایستگاه لومار، رویشگاه داربلوط از ایستگاه

جدول ۱- مشخصات رویشگاه‌های مورد مطالعه

رویشگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع از سطح دریا (متر)	میانگین شیب (%)	بارش (میلی‌متر)	دما (سانتیگراد)	میانگین فاصله از رودخانه (متر)
ظهیری	۴۶° ۵۲' ۲۲"	۳۳° ۳۰' ۵۸"	۷۲۰	۰	۳۸۰/۵	۲۰/۸	۱۰
داربلوط	۴۶° ۵۲' ۲۲"	۳۳° ۳۰' ۵۸"	۷۱۵	۰	۳۹۹/۳	۲۰/۸	۱۵
چم‌جنگل	۴۶° ۵۲' ۴۷"	۳۳° ۳۰' ۳۶"	۷۲۲	۵	۴۰۹/۸	۲۰/۸	۱
پل سیمره	۴۷° ۰۳' ۲۳"	۳۳° ۴۰' ۵۳"	۸۸۵	۱	۳۴۶/۱	۱۸/۵	۱۰
بانروشان	۴۶° ۱۲' ۲۲"	۳۳° ۳۳' ۵۵"	۸۵۷	۱۴	۴۲۴/۱	۱۷/۰	-
گلان	۴۶° ۱۵' ۱۲"	۳۳° ۲۵' ۳۶"	۵۵۲	۱	۳۰۰/۵	۲۴/۸	-
کنجان‌چم	۴۶° ۱۴' ۵۸"	۳۳° ۱۷' ۲۶"	۲۹۸	۰	۲۰۸/۴	۲۴/۸	۲۰

روش پژوهش

به منظور انجام مطالعات خاکشناسی، در هر رویشگاه حداکثر پنج نمونه ترکیبی (در مجموع ۳۰ نمونه) از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری تهیه شد (Heydari *et al.*, 2015). نمونه‌های خاک به آزمایشگاه خاکشناسی و بیولوژی خاک دانشگاه ایلام منتقل شدند و پس از خشک کردن و عبور دادن از الک دو میلی‌متری، جرم مخصوص حقیقی به روش پیکنومتری، وزن مخصوص ظاهری به روش کلوخه، رطوبت خاک به روش وزنی، بافت خاک به روش هیدرومتری، اسیدیته خاک به وسیله دستگاه pH متر، هدایت الکتریکی خاک به وسیله دستگاه هدایت الکتریکی-سنج بر حسب دسی‌زیمنس بر متر، فسفر قابل جذب با روش اولسن (Olsen *et al.*, 1954)، کربن آلی به روش والکی-بلاک (Walkley & Black, 1934)، نیتروژن به روش کجلدال (Bremner & Mulvaney, 1982) و پتاسیم قابل جذب در محلول استات آمونیوم و با استفاده از روش فلیمفتومتری (Morwin & Peach, 1951) اندازه‌گیری شدند.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

نرمال بودن کلیه داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-سمیرنوف بررسی شد. برای مقایسه میانگین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در رویشگاه‌های مختلف از آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه استفاده شد و در صورتی که آزمون تفاوت معنی‌داری بین مناطق نشان داد، از مقایسه میانگین دانکن برای تعیین اختلاف معنی‌دار بین مناطق و از آزمون همبستگی پیرسون برای تعیین همبستگی بین پارامترهای مورد نظر استفاده شد. برای تعیین مهم‌ترین عامل‌های مؤثر بر پراکنش گز از تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) و تحلیل دوطرفه گونه‌های شاخص (TWINSPAN) استفاده شد، بدین ترتیب که از تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی برای تجزیه و تحلیل اطلاعات خاک رویشگاه‌ها و تعیین مهم‌ترین عامل‌های مؤثر در پراکنش گونه استفاده شد. سپس، به منظور گروه‌بندی رویشگاه‌های مورد مطالعه بر اساس پارامترهای محیطی از روش تحلیل دوطرفه گونه‌های شاخص استفاده شد. تجزیه و تحلیل‌ها با

استفاده از نرم‌افزارهای آماری PC-ORD نسخه ۴ و SPSS نسخه ۱۶ انجام شدند.

نتایج

ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک

باتوجه به نتایج به دست آمده (جدول ۲) می‌توان گفت که رویشگاه داربلوط با ۱/۴۶ دسی‌زیمنس بر متر و ۷/۱۴ و رویشگاه بانروشان با ۵/۷۹ دسی‌زیمنس بر متر و ۷/۶۹ به ترتیب کمترین و بیشترین مقدار هدایت الکتریکی و اسیدیته را داشتند. در رویشگاه‌های مورد مطالعه، بافت غالب مناطق لومی-شنی بود و تنها در منطقه کنجان‌چم بافت خاک شنی-لومی بود. همچنین، وزن مخصوص ظاهری در رویشگاه چم‌جنگل با ۱/۶۴ گرم بر سانتی‌متر مکعب بیشترین مقدار و در رویشگاه پل‌سیمره با ۱/۳۹ گرم بر سانتی‌متر مکعب کمترین مقدار را داشت. فسفر قابل جذب در کنجان‌چم با ۱۷/۵۴ میلی‌گرم بر کیلوگرم کمترین مقدار و در پل سیمره با ۲۱/۸۶ میلی‌گرم بر کیلوگرم بیشترین مقدار را داشت. ازت کل و کربن آلی در رویشگاه‌های کنجان‌چم و ظهیری به ترتیب کمترین و بیشترین درصد را داشتند. همچنین نتایج مقایسه میانگین‌ها برای رطوبت وزنی خاک نشان داد که کمترین مقدار رطوبت با ۱/۵ درصد در گلان و بیشترین رطوبت خاک با ۲۱/۵۳ درصد مربوط به پل سیمره بود (جدول ۳).

همبستگی بین متغیرهای مورد مطالعه

بررسی همبستگی مشخصه‌های مورد بررسی در رویشگاه‌های مختلف نشان داد که اسیدیته خاک با ازت کل و کربن آلی در سطح اطمینان ۹۹ درصد و با پتاسیم در سطح اطمینان ۹۵ درصد همبستگی منفی داشت. پتاسیم با ازت کل و کربن آلی در سطح اطمینان ۹۹ درصد همبستگی مثبت داشت. فسفر قابل جذب با ازت کل و کربن آلی خاک همبستگی مثبت معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۹ درصد داشتند. بین ازت کل و کربن آلی نیز همبستگی مثبتی در سطح اطمینان ۹۹ درصد وجود داشت. سایر متغیرهای مورد بررسی همبستگی معنی‌داری را نشان ندادند (جدول ۴).

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس یک طرفه ویژگی های خاک در رویشگاه های مورد مطالعه

معنی داری	F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مشخصه
./.۰۰۱**	۶/۱۶	۱۱/۷۱	۶	هدایت الکتریکی (ds/m)
./.۰۰۱**	۸/۴۹	۰/۱۶۲	۶	pH
./.۰۰۱**	۲۴/۹	۱۲/۰۸	۶	فسفر قابل جذب (ppm)
./.۰۲۴*	۳/۰۵	۲۴/۶۲	۶	پتاسیم (ppm)
./.۰۰۱**	۹۷/۱۲	۰/۰۵	۶	ازت کل (%)
./.۰۰۱**	۸۹/۳۴	۶/۶۲	۶	کربن آلی (%)
./۱۹۶ns	۱/۵۸	۰/۰۴	۶	وزن مخصوص ظاهری (g/cm ³)
./.۰۰۱**	۸/۰۱	۳۲/۲۱	۶	رطوبت وزنی خاک (%)
./.۰۰۱**	۱۱۹/۲۵	۴۲/۵۲	۶	رس (%)
./.۰۰۱**	۲۵۴/۶۴	۲۹/۹۷	۶	شن (%)
./.۰۰۱**	۱۰۹/۴۸	۱۷/۲۷	۶	سیلت (%)

** معنی دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد؛ * معنی دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد؛ ns غیر معنی دار

جدول ۳- نتایج مقایسه میانگین ها برای ویژگی های خاک در رویشگاه های مورد مطالعه

رویشگاه							مشخصه
کنجان چم	گلان	بانروشان	پل سیمره	چم جنگل	داربلوط	ظهیری	
۲/۸۰ ^{ab}	۴/۷۱ ^{bc}	۵/۷۹ ^c	۱/۴۸ ^a	۴/۱۹ ^{bc}	۱/۴۶ ^a	۲/۵۷ ^{ab}	هدایت الکتریکی (ds/m)
۷/۳۶ ^b	۷/۳۷ ^b	۷/۶۹ ^d	۷/۶۴ ^{cd}	۷/۴۶ ^{bc}	۷/۱۴ ^a	۷/۲۸ ^{ab}	pH
۱۷/۵۴ ^a	۲۰/۸۷ ^{bcd}	۱۸/۰۳ ^a	۲۱/۸۶ ^d	۲۰/۰۰ ^b	۲۰/۳۹ ^{bc}	۲۱/۱۵ ^{cd}	فسفر قابل جذب (ppm)
۸۸/۹۶ ^a	۱۴۵/۲۷ ^{ab}	۵۰/۱۱ ^a	۴۹/۰۴ ^a	۲۰۲/۳۵ ^{ab}	۱۹۰/۵۸ ^{ab}	۲۶۶/۲۳ ^b	پتاسیم (ppm)
۰/۰۱ ^a	۰/۰۶ ^b	۰/۰۶ ^b	۰/۰۵ ^b	۰/۲۳ ^c	۰/۲۵ ^c	۰/۲۶ ^c	ازت کل (%)
۰/۱۶ ^a	۰/۷۴ ^b	۰/۷۳ ^b	۰/۶۹ ^b	۲/۷۱ ^c	۲/۹۵ ^c	۳/۰۵ ^c	کربن آلی (%)
۱/۵۰ ^a	۱/۵۶ ^a	۱/۴۴ ^a	۱/۳۹ ^a	۱/۶۴ ^a	۱/۶۳ ^a	۱/۴۳ ^a	وزن مخصوص ظاهری (g/cm ³)
۵/۳۹ ^a	۱/۵۰ ^a	۱/۹۲ ^a	۲۱/۵۳ ^b	۱۹/۶۸ ^b	۳/۰۰ ^a	۲/۵۶ ^a	رطوبت وزنی خاک (%)
۷/۵۱ ^a	۷/۴۰ ^a	۸/۷۵ ^b	۱۰/۸۳ ^c	۱۵/۸۳ ^e	۱۳/۳۴ ^d	۱۳/۳۴ ^d	رس (%)
۸۵/۰۶ ^e	۷۱/۶۶ ^c	۷۵/۰۰ ^d	۷۰/۸۴ ^c	۶۵/۰۰ ^b	۵۸/۳۱ ^a	۷۰/۸۴ ^c	شن (%)
۷/۴۳ ^a	۲۰/۹۳ ^d	۱۶/۲۵ ^b	۱۸/۳۳ ^c	۱۹/۱۶ ^{cd}	۲۸/۳۴ ^e	۱۵/۸۱ ^b	سیلت (%)

حروف مشابه انگلیسی در هر سطر نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی دار است.

جدول ۴- همبستگی پیرسون بین شاخص‌های فیزیکی- شیمیایی خاک

پتاسیم	وزن مخصوص	رطوبت وزنی	کربن آلی	ازت کل	فسفر قابل	pH	هدایت الکتریکی	مشخصه
(ppm)	(g/cm ³)	ظاهری (%)	(%)	(%)	جذب (ppm)		(ds/m)	
							۱	هدایت الکتریکی (ds/m)
						۱	۰/۳۴۸ ^{NS}	pH
				۱	۱	-۰/۰۸۶ ^{NS}	-۰/۲۷۷ ^{NS}	فسفر قابل جذب (ppm)
				۱	۰/۳۸۷ [*]	-۰/۵۰۲ ^{**}	-۰/۲۲۰ ^{NS}	ازت کل (%)
			۱	۱/۰۰۰ ^{**}	۰/۳۸۷ [*]	-۰/۵۰۲ ^{**}	-۰/۲۲۰ ^{NS}	کربن آلی (%)
		۱	-۰/۰۴۵ ^{NS}	-۰/۰۴۵ ^{NS}	۰/۳۲۱ ^{NS}	۰/۳۱۹ ^{NS}	-۰/۱۶۳ ^{NS}	رطوبت وزنی خاک (%)
	۱	-۰/۱۲۴ ^{NS}	۰/۱۳۴ ^{NS}	۰/۱۳۴ ^{NS}	-۰/۲۰۳ ^{NS}	-۰/۲۴۳ ^{NS}	-۰/۰۳۴ ^{NS}	وزن مخصوص ظاهری (g/cm ³)
۱	۰/۱۶۳ ^{NS}	-۰/۳۱۲ ^{NS}	۰/۵۸۱ ^{**}	۰/۵۸۱ ^{**}	۰/۲۵۹ ^{NS}	-۰/۴۳۴ [*]	-۰/۱۱۹ ^{NS}	پتاسیم (ppm)

** معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد؛ * معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد؛ ^{NS} غیرمعنی‌دار

تجزیه و تحلیل‌های چندمتغیره

می‌کردند و نقش مهم‌تری در توجیه ارتباط رویشگاه‌های مختلف با محورهای اصلی داشتند. با توجه به اینکه بیشترین ضریب‌ها یا مقادیر ویژه مربوط به محورهای اول و دوم بود (جدول ۵)، بنابراین موقعیت رویشگاه‌های مورد مطالعه و شاخص‌های مورد بررسی نسبت به این دو محور سنجیده شد.

نتایج تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی به‌منظور آگاهی از مهم‌ترین عامل‌های مؤثر در استقرار و پراکنش درختان در جدول‌های ۵ و ۶ ارائه شده است. محورهای اصلی اول، دوم و سوم به ترتیب ۳۷/۷۹، ۱۳/۶۴ و ۱۱/۰۷ درصد از تغییرات رویشگاه‌های گز در مناطق مختلف را توجیه

جدول ۵- مقادیر ویژه و واریانس جمعی مؤلفه‌های اصلی برای رویشگاه‌های مورد مطالعه

محور	مقادیر ویژه	واریانس (%)	واریانس جمعی (%)	مقادیر ویژه Broken-stick
اول	۶/۰۵	۳۷/۷۹	۳۷/۷۹	۳/۳۸
دوم	۲/۱۸	۱۳/۶۴	۵۱/۴۳	۲/۳۸
سوم	۱/۷۷	۱۱/۰۷	۶۲/۵۰	۱/۸۸

بیشترین اثر منفی را داشتند. در مورد واریانس محور دوم (۱۳/۶۴) می‌توان گفت که رطوبت وزنی خاک، اسیدیته و مقدار فسفر قابل جذب بیشترین اثر مثبت و فاصله از رودخانه بیشترین اثر منفی را داشت. بر اساس نتایج

مقدار همبستگی هر یک از شاخص‌های مورد بررسی با محورهای اول و دوم در جدول ۶ نشان داده شده است. در توجیه واریانس محور اول (۳۷/۷۹)، درصد شن بیشترین اثر مثبت و ماده آلی، کربن آلی، ازت کل و درصد رس

همبستگی بیشتری نشان دادند. شکل ۲ ارتباط شاخص‌های محیطی و پراکنش رویشگاه‌های گز را بر اساس محورهای ۱ و ۲ نشان می‌دهد.

به‌دست آمده، بافت خاک، کربن آلی، ازت کل، هدایت الکتریکی و اسیدیت با محور اول و رطوبت وزنی خاک، فسفر قابل جذب و فاصله از رودخانه با محور دوم

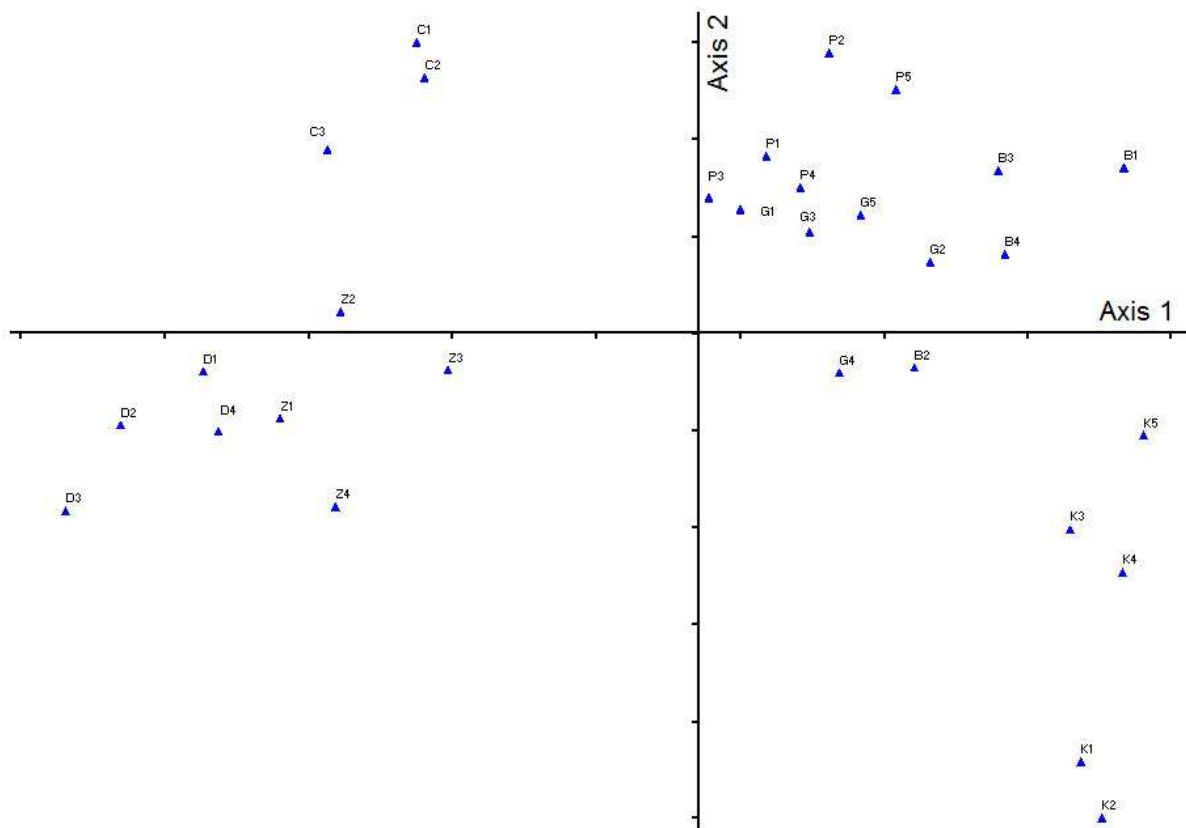
جدول ۶- همبستگی پیرسون بین پارامترهای محیطی و محورهای یک و دو PCA

مشخصه	محور اول	محور دوم	مشخصه	محور اول	محور دوم
وزن مخصوص ظاهری (g/cm^3)	-۰/۲۳	-۰/۲۹	فسفر قابل جذب (ppm)	-۰/۵۲	۰/۴۵
رطوبت وزنی خاک (%)	-۰/۰۲	۰/۵۰	پتاسیم (ppm)	-۰/۶۲	۰/۴۱
pH	۰/۵۴	۰/۴۸	فاصله از رودخانه (m)	-۰/۰۵	-۰/۶۷
هدایت الکتریکی (ds/m)	۰/۳۹	۰/۲۶	شن (%)	۰/۸۴	-۰/۳۸
ماده آلی (%)	-۰/۹۵	۰/۰۱	رس (%)	-۰/۸۴	۰/۲۱
کربن آلی (%)	-۰/۹۵	۰/۰۱	سیلت (%)	-۰/۶۷	۰/۳۹
ازت کل (%)	-۰/۹۵	۰/۰۱			

بحث

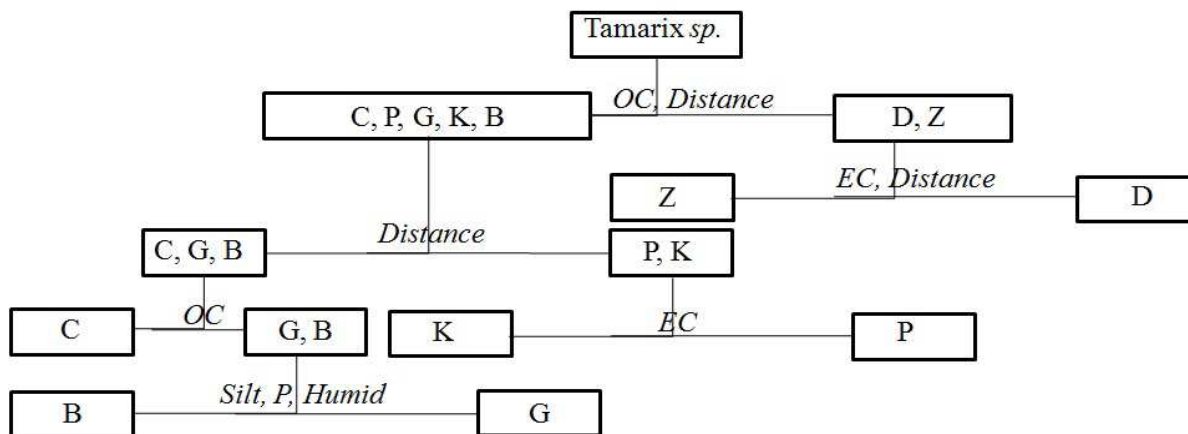
نتایج این پژوهش نشان داد که شوری و اسیدیت خاک در رویشگاه‌های گز استان ایلام دارای اختلاف معنی‌داری بودند، به طوری که رویشگاه بانروشان بیشترین شوری و اسیدیت و کمترین رطوبت خاک را داشت. با توجه به این نتایج می‌توان گفت که شرایط اقلیمی حاکم بر منطقه و وجود فصل خشک باعث ایجاد تنش خشکی شده و در این شرایط درختان گز برای جذب بیشتر آب از خاک، غلظت املاح را در برگ‌های خود افزایش داده‌اند. پس از طی شدن فصل رشد، ریزش برگ‌های گیاه باعث افزایش شوری در این رویشگاه‌ها می‌شود که هم‌سو با نتایج Mahdavi Ardakani و همکاران (۲۰۱۱) است. افزایش شوری در سطح خاک حاکی از انتقال املاح نمک توسط گز از عمق و تجمع آن در سطح خاک می‌باشد که ادامه این تغییرات منجر به شور و قلیایی شدن سطح خاک می‌شود (Mahdavi Rouhi Moghaddam et al., 2015; Ardakani et al., 2011).

بر اساس نتایج PCA، هفت رویشگاه مورد بررسی در چهار قسمت نمودار توزیع شده و در چهار گروه قابل تفکیک بودند، به نحوی که هر گروه ویژگی‌های خاص خود را داشتند. رویشگاه‌های پل سیمره، بانروشان و گلان در ربع اول قرار گرفتند و با شاخص‌های هدایت الکتریکی و اسیدیت خاک همبستگی مثبت و با پتاسیم و فاصله از رودخانه همبستگی منفی داشتند. رویشگاه ظهیری و داربلوط واقع در ربع سوم، از نظر شرایط اکولوژیکی نقطه مقابل این سه رویشگاه بودند. رویشگاه چم‌جنگل که در ربع دوم قرار گرفت، بیشترین همبستگی را با شاخص‌های کربن آلی، ازت کل، فسفر قابل جذب، رطوبت وزنی خاک، درصد سیلت و درصد رس داشت، در حالی که رویشگاه کنجان‌چم در نقطه مقابل این رویشگاه بود و با درصد شن همبستگی داشت (جدول ۶ و شکل ۲). تحلیل دوطرفه گونه‌های شاخص نیز نشان داد که رویشگاه‌های گز در مناطق مختلف استان ایلام با یکدیگر تفاوت داشتند و فاصله از رودخانه، شوری، ماده آلی، رطوبت خاک، درصد سیلت و فسفر در تفکیک رویشگاه‌ها نقش داشتند (شکل ۳).



شکل ۲- نمودار پراکنش رویشگاه‌های گز پرشاخه بر روی محورهای اول و دوم با استفاده از PCA

(B: بانروشان؛ C: چمنجنگل؛ D: داربلوط؛ G: گلان؛ K: کنجان‌چمن؛ P: پل سیمره؛ Z: ظهیری)



شکل ۳- نمودار تفکیک رویشگاه‌های گز پرشاخه به روش TWINSpan

(B: بانروشان؛ C: چمنجنگل؛ D: داربلوط؛ G: گلان؛ K: کنجان‌چمن؛ P: پل سیمره؛ Z: ظهیری)

موجودات زنده خاک مرتبط دانست (Bewket & Stroosnijder, 2003; Tejada & Gonzalez, 2008). از سوی دیگر، افزایش ماده آلی و نیتروژن خاک باعث افزایش مقدار فسفر و پتاسیم می‌شود (Saleque et al., 2004). در مناطق مورد مطالعه نیز همین وضعیت مشاهده شد و فسفر خاک همبستگی معنی‌داری با ازت و کربن آلی نشان داد. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از تجزیه مؤلفه‌های اصلی می‌توان بیان کرد که مهم‌ترین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در رویشگاه‌های گز عبارت بودند از فاصله از رودخانه، کربن آلی، هدایت الکتریکی، رطوبت خاک، فسفر قابل جذب و درصد سیلت. همچنان که سایر پژوهشگران (Mehdifar et al., 2015; Rouhi Moghaddam et al., 2015) عنوان کرده‌اند، این شاخص‌ها نقش مهمی در استقرار پوشش گیاهی به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک دارند. به‌طور کلی می‌توان گفت گز گونه‌ای است که در مناطق مختلف با دامنه وسیعی از تغییرات رطوبتی و شوری در استان ایلام رویش دارد و گونه مناسبی برای جنگل‌کاری در حاشیه رودخانه‌ها به‌ویژه بر روی خاک‌های شور که سایر گونه‌های درختی از امکان رشد کمتری برخوردارند، می‌باشد.

References

- Arianmanesh, R., Mehregan, I., Nejdatsari, T. and Assadi, M., 2015. Molecular phylogeny of *Tamarix* (Tamaricaceae) species from Iran based on ITS sequence data. *European Journal of Experimental Biology*, 5(6): 44-50.
- Bewket, W. and Stroosnijder, I., 2003. Effects of Agro-ecological land use succession on soil properties in Chemoga Watershed, Blue Nil Basins, Ethiopia. *Geoderma*, 111: 85-95.
- Bremner, J.M. and Mulvaney, C.S., 1982. Nitrogen-total: 595-624. In: Page, A.L. (Ed.). *Methods of Soil Analysis, Part 2, Chemical and Microbiological Properties*, Second edition. Published by American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, 1150p.
- Carter, J.M. and Nippert, J.B., 2012. Leaf-level physiological responses of *Tamarix*

خاک به‌عنوان بستر اصلی رویش گیاهان نقش تعیین‌کننده‌ای در گسترش گونه‌های مختلف دارد و خاک‌های مختلف با دارا بودن ویژگی‌های متفاوت، شرایط رشد را برای گونه‌های خاص فراهم می‌کنند (Shahryari et al., 2012). در این مطالعه برخی از فاکتورهای شیمیایی و فیزیکی خاک مورد بررسی قرار گرفت. براساس نتایج به‌دست آمده، می‌توان گفت گز در خاک‌های شور و قلیایی با pH بین ۶/۹۸ تا ۷/۹۹ و شوری بین ۰/۹۲ تا ۹/۰۳ دسی‌زیمنس بر متر، رویش بیشتری دارد. در کنار ویژگی‌های شیمیایی، خواص فیزیکی خاک نیز می‌تواند تأثیر مهمی در قابل دسترس بودن مواد غذایی (Jafari et al., 2009; Ghorbani et al., 2006) و استقرار گونه‌ها داشته باشد (Salehi et al., 2012). در این مطالعه مشخص شد که گز در استان ایلام در خاک‌های لومی - شنی گسترش دارد، درحالی که در مطالعه Rouhi Moghaddam و همکاران (۲۰۱۵) مشخص شد که گز در دشت سیستان در خاک‌هایی با اسیدیته ۸/۰۶ تا ۹/۰۲، شوری ۴/۹۰ تا ۳۵/۳۵ دسی‌زیمنس بر متر و بافت سیلنتی - لومی و رسی - شنی - لومی گسترش داشت.

رطوبت خاک عامل مهمی در پراکنش درختان است و نقش مهمی در استقرار پوشش گیاهی بازی می‌کند (Mehdifar et al., 2015). از این جهت می‌توان از آن به‌عنوان متغیری ضروری در مطالعات مربوط به ارتباط پوشش گیاهی و محیط یاد کرد. در پژوهش پیش‌رو علاوه بر اینکه رطوبت وزنی خاک دارای تفاوت معنی‌داری در رویشگاه‌های مورد مطالعه بود، نقش تعیین‌کننده‌ای نیز در استقرار جوامع گز داشت. بیشترین مقدار رطوبت خاک در رویشگاه پل سیمره و چم‌جنگل مشاهده شد که ناشی از فاصله کم این دو منطقه با رودخانه دایمی بود که در سایر مناطق وجود نداشت.

نتایج همبستگی پیرسون نشان داد که اسیدیته خاک با پتاسیم، ازت کل و کربن آلی همبستگی منفی داشت. دلیل کاهش اسیدیته خاک در رویشگاه داربلوط و ظهیری را می‌توان به وجود ماده آلی بیشتر و در نتیجه فعالیت زیستی

- and Sepahvand, M., 2015. Effects of some physical and chemical soil properties on quantitative characteristics of *Quercus infectoria* Oliv. at Shine forest of Lorestan province. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 23(2): 234-245 (In Persian).
- Morwin, H.D. and Peach, P.M., 1951. Exchangeability of soil potassium in sand, silt and clay fractions as influenced by the nature of complementary exchangeable Cations. Soil Science Society of America Journal, 15: 125-128.
 - Natale, E., Zalba, S.M., Oggero, A. and Reinoso, H., 2010. Establishment of *Tamarix ramosissima* under different conditions of salinity and water availability: implications for its management as an invasive species. Journal of Arid Environments, 74: 1399-1407.
 - Olsen, S.R., Cole, C.V., Watanabe, F.S. and Dean, L.A., 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. USDA Circular, 939: 1-19.
 - Rouhi Moghaddam, E., Sargazy, E. and Gholamalizadeh, A., 2015. Ecological properties of Tamarix habitats in Sistan Plain, Iran. Ecopersia, 3(4): 1-9.
 - Salarian, A., Mataji, A. and Iranmanesh, Y., 2008. Investigation on site demand of Almond (*Amygdalus scoparia* Spach.) in Zagros forests (Case study: Karebas site of Chaharmahal and Bakhtiari province). Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 16(4): 528-542 (In Persian).
 - Salehi, A., Taheri Abkenar, K. and Basiri, R., 2012. Study of the recovery soil physical properties and establishment of natural regeneration in skid trails (Case study: Nave Asalem forests). Iranian Journal of Forest, 3(4): 317-329 (In Persian).
 - Saleque, M.A., Nahar, U.A., Islam, A., Pathan, A.B.M.U. and Hossain, T.M.S., 2004. Inorganic and organic phosphorus fertilizer effects on the phosphorus fractionation in wetland rice soils. Soil Science Society of America Journal, 68: 1635-1644.
 - Sekhavati, N., Akbarinia, M., Khazaeipoul, S., Zanganeh, H. and Mirzaei, J., 2013. Ecological survey of *Cerasus mahaleb* (L.) Mill site in middle Zagros forests. Journal of Wood and *ramosissima* to increasing salinity. Journal of Arid Environments, 77: 17-24.
 - Davenport, D.C., Hagan, R.M., Gay, L.W., Bonde, E.K., Kreith, F. and Anderson, J.E. 1978. Factors influencing usefulness of antitranspirants applied to Phreatophytes to increase water supplies. Report C-6030, Published by U.S. Office of Water Research and Technology Completion, California Water Resources Center, Davis, California, 181p.
 - Ebrahimi Gajoti, T., Sagheb Talebi, K.H., Razban Haghighi, A., Kasebi, N. and Imani, Y., 2015. Site demands of a foetid juniper (*Juniperus foetidissima* Wild.) in Arasbaran, East Azarbaijan province. Journal of Forest and Poplar Research, 3(23): 452-464 (In Persian).
 - Gary, H.L., 1963. Root distribution of five-stamen tamarisk, seepwillow, and arrowweed. Forestry Science, 9: 311-314.
 - Ghorbani, M., Gorgi, M., Azarnivand, H., Arzani, H. and Ramk Masoumy, T., 2009. Soil, topography characteristics and geology effects on distribution of plants (Case study: Ghazvin-Kohin region). Iranian Journal of Watershed Management Science and Engineering, 2(5): 1-10 (In Persian).
 - Glenn, E.P. and Nagler, P.M., 2005. Comparative ecophysiology of *Tamarix ramosissima* and native trees in western U.S. riparian zones. Journal of Arid Environment, 61: 419-446.
 - Heydari, M., Pourbabaei, H. and Esmailzadeh, O., 2015. The effects of habitat characteristics and human destructions on understory plant species biodiversity and soil in Zagros forest ecosystem. Iranian Journal of Biology, 28(3): 535-548 (In Persian).
 - Jafari, M., Zare Chahouki, M.A., Tavili, A. and Kohandel, A., 2006. Soil-vegetation relationships in rangelands of Qom province. Pajouhesh & Sazandegi, 73: 110-116 (In Persian).
 - Mahdavi Ardakani, S.R., Jafari, M., Zargham, N., Zare Chahouki, M., Baghestani Meibodi N. and Tavili, A., 2011. Investigation on the effects of *Haloxylon aphyllum*, *Seidlitzia rosmarinus* and *Tamarix aphylla* on soil properties in Chah Afzal-Kavir (Yazd). Iranian Journal of Forest, 2(4): 365-357 (In Persian).
 - Mehdifar, D., Karamian, R., Sagheb Talebi, K.H.

- Chaharmahal and Bakhtiari province (Western Iran). Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 14(1): 67-79 (In Persian).
- Tejada, M. and Gonzalez, J.L., 2008. Influence of two organic amendments on the soil physical properties, soil losses, sediments and runoff water quality. Geoderma, 145: 325-334.
 - Walkley, A. and Black, I.A., 1934. An examination of Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Science, 37: 29-37.
 - Forest Science and Technology, 20(1): 107-114 (In Persian).
 - Shahryari, H., Rostami Shahraji, T., Sayad, E. and Yousef Nanaei, S., 2012. Investigation of some ecological condition of *Cerasus mahaleb* Miller (Rock cherry sp.) in Khuzestan province (County Baghmalek forests). Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 20(1): 137-150 (In Persian).
 - Talebi, M., Sagheb Talebi, Kh. and Jahanbazi Goujani, H., 2006. Site demands and some quantitative and qualitative characteristics of Persian oak (*Quercus brantii* Lindl.) in

Soil physicochemical properties of Tamarisk (*Tamarix ramosissima* Ledeb.) sites in Ilam province

M. Mohammadi¹, J. Mirzaei^{2*}, M. Moradi³ and H.R. Naji⁴

1- M.Sc. Student, Department of Forest Science, Faculty of Agriculture, Ilam University, Ilam, Iran

2* - Associate Prof., Department of Forest Science, Faculty of Agriculture, Ilam University, Ilam, Iran

E-mail: j.mirzaei@mail.ilam.ac.ir

3- Assistant Prof., Department of Forestry, Faculty of Environment and Natural Resources, Behbahan Khatam Alanbia University of Technology, Behbahan, Iran

4- Assistant Prof., Department of Forest Science, Faculty of Agriculture, Ilam University, Ilam, Iran

Received: 11.07.2016

Accepted: 08.11.2016

Abstract

This research was conducted to study the site demands of Tamarisk (*Tamarix ramosissima* Ledeb.) in Ilam province. At first the sites that tamarisk was dominant, including Zoheiri, Darbalut, Cham Jangal, Pol-e Saymeh, Banroshan, Golan and Konjanjam regions were recognized. In each selected site, five soil samples were taken randomly from the depth of 0-30 cm and soil physicochemical properties including pH, electrical conductivity, organic carbon, total nitrogen, phosphorus, potassium, texture, moisture, bulk density and particle density were determined. Our results indicated that *T. ramosissima* can tolerate 0.92 to 9.03 ds/m salinity, pH between 6.9 and 8.0, organic carbon between 0.09 and 3.39%, total nitrogen between 0 and 0.29%, phosphorus between 17.17 and 23.14 ppm, potassium between 2.35 and 402.35 ppm and soil moisture between 0.06 and 30.56%. One-way ANOVA results revealed that sand, silt, clay, moisture, electrical conductivity, pH, phosphorus, potassium, total nitrogen, and organic carbon were significantly different in the studied sites. The principal component analysis and TWINSpan results revealed that distances from river, organic carbon content, electrical conductivity, soil moisture, phosphorus and silt are among the most important factors affecting the presence and distribution of *T. ramosissima*.

Keywords: Environmental factors, Principle Component Analysis, saline regions.