



فصلنامه علمی - پژوهشی گیاه و زیست بوم
سال ۸، شماره ۱-۳۱، تابستان ۱۳۹۱، ویژه‌نامه

بررسی تأثیر عوامل زمین‌شناختی و برخی از خصوصیات شیمیایی خاک در پراکنش گیاه *Frankenia hirsuta* L. در مراتع شور و قلیایی استان گلستان (مطالعه موردی: مرتع اینچه شوره‌زار)

قاسمعلی ابرسجی^{۱*}، محمد مهدوی^۱، محمدحسن جوری^۱

چکیده

عوامل محیطی تأثیر مهمی در پراکنش گونه‌های گیاهی داشته و موجب استقرار آن‌ها در زیستگاه‌های متفاوت می‌گردند. لذا به منظور تأثیر عوامل زمین‌شناختی نقطه‌ای و برخی از خصوصیات شیمیایی خاک بر پراکنش گیاه *Frankenia hirsuta* L. این مطالعه در مرتع اینچه شوره‌زار در استان گلستان انجام شد. این منطقه دارای خاک شور با سفره آب زیرزمینی بالا است و گیاهان شورپسند در آن رویش دارند. برای تعیین برخی از خصوصیات شیمیایی خاک، نمونه‌برداری در مرحله‌ی گلدهی و از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری از سه محدوده‌ی تحت چرای دام، قرق و همجوار (بدون حضور گونه‌ی *Frankenia hirsuta*) صورت گرفت. برای تعیین عوامل زمین‌شناختی (پستی و بلندی‌های خرد)، از متر استفاده شد. تجزیه‌ی آماری و مقایسه‌ی میانگین داده‌های خصوصیات شیمیایی خاک با استفاده از نرم‌افزار SPSS نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین EC، ESP و SAR بین محدوده‌ی حضور این گونه و محدوده‌ی همجوار (بدون حضور این گونه) وجود دارد به طوری که پراکنش آن به میزان قابل توجهی وابسته به این سه عامل، به خصوص شوری خاک است. تجزیه‌ی آماری و مقایسه میانگین داده‌های عوامل زمین‌شناختی با آزمون t-test نشان داد که در دو محدوده‌ی قرق و تحت چرای دام اختلاف معنی‌داری در عوامل زمین‌شناختی سطح خاک وجود نداشت. نتایج کلی نشان داد، در مرتع اینچه شوره‌زار گونه مذکور به طور معمول در مکان‌هایی که از رطوبت بیش‌تر و شوری کم‌تری برخوردار است، پراکنش دارد.

کلمه‌های کلیدی: خصوصیات شیمیایی خاک، زمین‌شناختی نقطه‌ای، خاک شور، مرتع اینچه شوره‌زار، استان گلستان

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد نور، گروه منابع طبیعی، نور، ایران.

* مسئول مکاتبه. (gh_abarsaji@yahoo.com)

تاریخ دریافت: پاییز ۱۳۹۰ تاریخ پذیرش: پاییز ۱۳۹۰

مقدمه

عوامل محیطی نقش مهمی در پراکنش گونه‌های گیاهی داشته (جعفری و همکاران، ۱۳۸۵) و در شکل‌گیری، توسعه و پایداری آن تأثیر به‌سزایی دارند (تقی‌پور و همکاران، ۱۳۸۷)، به‌طوری‌که هر گونه‌ی گیاهی در محدوده‌های جغرافیایی خاصی پراکنش یافته (Gregorich *et al.*, 2001) و زیستگاه طبیعی خود را به وسیله‌ی این عوامل مشخص می‌نماید (نادری‌فسارانی و همکاران، ۱۳۸۷). به بیان دیگر عوامل محیطی باعث می‌شوند گیاهانی که نیازهای یکسانی دارند در یک ناحیه با هم دیده شده و تشکیل جوامع گیاهی را بدهند (پیری صحراگرد و همکاران، ۱۳۹۰). بررسی تحقیق‌های انجام گرفته در مورد تأثیر عوامل محیطی بر گیاه، خاک از عوامل مهم و تأثیرگذار در استقرار پوشش گیاهی شناخته شده است (نادری‌فسارانی و همکاران، ۱۳۸۷).

از جمله عوامل خاکی تأثیرگذار در پراکنش گیاهان، خصوصیت‌های شیمیایی به خصوص شوری خاک است که نقش عمده‌ای در پراکنش گونه‌های گیاهی داشته و بشر از هزاران سال پیش تاکنون با آن دست به‌گریبان بوده است. شناخت این عوامل تأثیر به‌سزایی در مدیریت و برنامه‌ریزی شوره زارها دارد (عصری، ۱۳۷۲؛ جعفری و همکاران، ۱۳۸۵؛ پیری صحراگرد و همکاران، ۱۳۹۰ و جعفری، ۱۳۶۹). بخش وسیعی از استان گلستان در شرق دریای خزر که بالغ بر ۱۶۷ هزار هکتار وسعت دارد، تحت تأثیر پدیده شوری و قلیائیت است (حسینی، ۱۳۸۳)، که ارایه هر راهکار مدیریتی در جهت بهبود این مراتع مستلزم بررسی و شناخت رابطه عوامل محیطی با پراکنش گونه‌های شور روی می‌باشد.

(2002) *Shaltout et al* در بررسی رویشگاه‌های گونه‌ی گیاهی *Nitraria resusa* به این نتیجه دست یافتند که رویشگاه این گونه با میزان شوری و رس هبستگی زیادی دارد. (2006) *Barrett* عمق آب زیر زمینی و بافت خاک را به عنوان عوامل کلیدی تعیین کننده‌ی پراکنش جامعه‌های گیاهی در سواحل دریاچه‌های شور معرفی کرد. نتایج تحقیق‌های (1971) *Brereton*، (1974) *Abu-Ungar*، (1980) *Ziada* و (2001) *Gregorich et al* نشان داد، تغییرهای شوری خاک (Ec) و رطوبت در پراکنش گیاهان شور روی تأثیر فراوانی دارد. (2008) *Wei et al* رابطه‌ی بین خصوصیت‌های خاک و پوشش گیاهی هالوفیت را در نواحی ساحلی شمال چین مورد بررسی قرار دادند. نتایج این تحقیق نشان داد، عواملی همچون شوری و درصد رطوبت در پراکنش پوشش گیاهی در این مناطق مؤثر می‌باشند. همچنین (1990) *Carnoval & Torres*، عصری (۱۳۷۲)، (1996) *Zahran et al*، هویزه (۱۳۷۶) و جعفری و سرمیدیان (۱۳۸۲) شوری خاک را از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر استقرار جوامع گیاهی می‌دانند. از دیگر عوامل تأثیرگذار در پراکنش گونه‌های گیاهی در زیست بوم‌ها، زمین شناختی نقطه‌ای می‌باشد. بررسی و تحقیقاتی که بر روی دینامیک پوشش گیاهی انجام شده نشان می‌دهد، زمین شناختی نقطه‌ای به عنوان یکی از پارامترهای مؤثر در ساختار پوشش گیاهی، مطرح می‌باشد (رضاشاطری، ۱۳۸۸). زمین شناختی نقطه‌ای تغییرات سطح خاک در حد چند سانتی‌متر و در وسعت چند متر بوده (2003) *Nash et al.* و ساختار آن به صورت پستی و بلندی‌های کوچک است که باعث ذخیره رطوبت و انباشت رسوبات شده (1983) *Brotherson et al.* و یک زیستگاه و یا

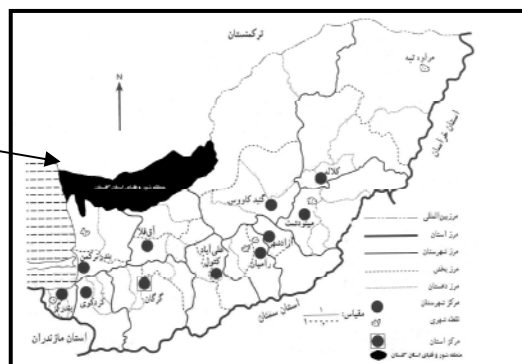
نقطه‌ای و برخی از خصوصیت‌های شیمیایی خاک در پراکنش گیاه *Frankenia hirsuta* L. در مرتع اینچه شوره‌زار در استان گلستان انجام شد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

مراتع شور و قلیای استان گلستان (شکل ۱) از جمله مناطقی است که دارای خاک شور با سفره آب زیرزمینی کم عمق است (حسینی، ۱۳۸۳). مرتع اینچه شوره‌زار با مساحت ۱۳۴۷۰ هکتار در این منطقه قرار گرفته و جزء مراتع قشلاقی استان گلستان محسوب شده و در اراضی دشتی و هموار و در واحد فیزیوگرافی اراضی پست واقع است. میزان بارندگی منطقه مورد مطالعه ۲۳۸ میلی متر، اقلیم آن خشک معتدل و دمای متوسط سالانه ۱۷/۷ درجه سانتی‌گراد است (حسینی، ۱۳۸۹). خاک منطقه شور و بافت آن سیلتی لوم و تیپ غالب آن گونه *Halocnemum strobilaceum* M.B. می‌باشد (حسینی، ۱۳۸۳). در این منطقه گیاهان شورپسندی از جمله *Frankenia hirsuta* L. رویش دارند (اکبرلو، ۱۳۷۳). *Frankenia hirsuta* گیاهی است چند ساله و شور روی از خانواده Frankeniaceae (مظفریان، ۱۳۸۲) و به ارتفاع تا ۳۲ سانتی‌متر (امیرآبادی‌زاده، ۱۳۷۴) که به‌طور معمول به‌صورت لکه‌ای پراکنش دارد.

رویشگاه لکه‌ای مجزایی را به وجود می‌آورد (رضاشاطری، ۱۳۸۸)، که پراکنش این لکه‌ها نیز ارتباط نزدیکی با زمین شناختی نقطه‌ای سطح خاک دارد (Wondzell et al., 1990). جعفری و همکاران (۱۳۸۰) با بررسی ارتباط پوشش گیاهی شور روی در استان بوشهر، دو عامل رطوبت و تغییرهای کم پستی و بلندی (زمین شناختی نقطه‌ای) را در پراکنش گونه‌های شور روی مؤثر دانسته‌اند زیرا رطوبت در خاک‌های شور تنها عاملی است که همه‌ی گیاهان به آن واکنش نشان می‌دهند (احمدی و همکاران، ۱۳۸۶). در مراتع شور اینچه برون مانند سایر اکوسیستم‌های مناطق نیمه خشک، آب مهم‌ترین منبع محدود کننده است و گیاهان تحت استرس و فشارهای محیطی قرار دارند (رضا شاطری، ۱۳۸۸). Saco et al (2007) گزارش دادند، ارتباط متقابل بین گیاهان و فرآیندهای آب شناختی، به‌خصوص در محیط‌هایی که دارای محدودیت آب هستند؛ قوی است به‌طوری‌که رضاشاطری و همکاران (۱۳۸۸)، در بررسی تغییرهای پوشش گیاهی تحت تأثیر بارندگی در مراتع شور روی اینچه برون نتیجه گرفتند، تغییرهای پوشش تاجی گونه‌ی *Frankenia hirsuta* L. با تغییرهای بارندگی زمستانی همبستگی معنی‌داری دارد. لذا این تحقیق با هدف، بررسی و تعیین نقش زمین شناختی



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد بررسی

روش تحقیق

ابتدا منطقه‌ی مورد مطالعه بر روی نقشه زمین شناختی مشخص و سپس سایت معرف انتخاب و نمونه‌برداری از خاک، در مرحله‌ی گلدهی گیاه فرانکنیا، از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متر و از سه محدوده‌ی: تحت چرای دام، قرق و همجوار (بدون حضور گیاه *Frankenia hirsuta* L. صورت گرفت. در آزمایشگاه خاک‌شناسی، فاکتورهای از قبیل: هدایت الکتریکی (Ec)، اسیدیته خاک (pH)، نسبت جذب سدیم (SAR)، درصد سدیم قابل تبادل (ESP)، بافت خاک، درصد ازت کل (N%)، فسفر قابل جذب (Ava. P, p.p.m) و پتاسیم قابل جذب (Ava. K, P.P.m)، اندازه‌گیری گردید (علی‌احیائی و بهبهانی‌زاده، ۱۳۷۲). نوع طرح آماری به‌کار رفته، طرح کامل تصادفی با ۳ تیمار (شامل محدوده‌ی تحت چرا، قرق و همجوار) و در ۴ تکرار

که برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از نرم‌افزار SPSS استفاده شد و مقایسه‌ی میانگین‌ها نیز با آزمون دانکن صورت گرفت. برای تعیین زمین شناختی نقطه‌ای، در امتداد ترانسکت از متر استفاده شد و اختلاف ارتفاع لکه‌های گیاهی (محل پراکنش فرانکنیا)، با محدوده‌ی همجوار (عدم حضور فرانکنیا)، در داخل قرق و محدوده تحت چرای دام، ثبت گردید. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها و مقایسه‌ی میانگین از آزمون t-test استفاده شد.

نتایج

میانگین نمونه‌های خاک در سه محدوده‌ی تحت چرای دام، قرق و همجوار در مرتع اینچه شوره‌زار و مقایسه‌ی آن‌ها در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪ در جدول‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است.

جدول ۱- میانگین نتایج آزمایش خاک در مرتع اینچه شوره‌زار (در سطح ۱٪)

محدوده نمونه‌گیری	هدایت الکتریکی (Ec)	اسیدیته خاک (pH)	درصد سدیم تبادل (E.S.P)	نسبت جذب سدیم (SAR)	درصد ازت کل Total N%	فسفر قابل جذب Ava .P p.p.m.	پتاسیم قابل جذب Ava .K p.p.m.	بافت خاک (Soil Texture)
تحت چرا	۲۸ ^B	۷/۷۷ ^A	۳۹/۶ ^{AB}	۴۴/۷ ^{AB}	۰/۰۵۵ ^A	۳/۲۷ ^A	۱۶۸ ^A	silt loam
قرق	۲۳ ^B	۷/۸ ^A	۳۲/۳ ^B	۳۳/۳ ^B	۰/۰۵۲۵ ^A	۲/۳ ^A	۱۵۱/۵ ^A	silt loam
همجوار	۴۶/۱ ^A	۷/۵ ^A	۴۶/۱ ^A	۵۶/۹۲ ^A	۰/۰۵۰ ^A	۲/۸۷ ^A	۱۷۸/۵ ^A	silt loam

در هر ستون میانگین‌های دارای حروف غیر مشابه در سطح احتمال ۱٪ با یکدیگر اختلاف معنی‌داری دارند.

جدول ۲- میانگین نتایج آزمایش خاک در مرتع اینچه شوره‌زار (در سطح ۵٪)

محدوده نمونه‌گیری	هدایت الکتریکی (Ec)	اسیدیته خاک (pH)	درصد سدیم تبادل (E.S.P)	نسبت جذب سدیم (SAR)	درصد ازت کل Total N%	فسفر قابل جذب Ava .P p.p.m.	پتاسیم قابل جذب Ava .K p.p.m.	بافت خاک (Soil Texture)
تحت چرا	۲۸ ^B	۷/۷۷ ^A	۳۹/۶ ^B	۴۴/۷ ^B	۰/۰۵۵ ^A	۳/۲۷ ^A	۱۶۸ ^A	silt loam
قرق	۲۳ ^B	۷/۸ ^A	۳۲/۳ ^C	۳۳/۳ ^C	۰/۰۵۲۵ ^A	۲/۳ ^A	۱۵۱/۵ ^A	silt loam
همجوار	۴۶/۱ ^A	۷/۵ ^B	۴۶/۱ ^A	۵۶/۹۲ ^A	۰/۰۵۰ ^A	۲/۸۷ ^A	۱۷۸/۵ ^A	silt loam

در هر ستون میانگین‌های دارای حروف غیر مشابه در سطح احتمال ۵٪ با یکدیگر اختلاف معنی‌داری دارند.

هدایت الکتریکی خاک یا E_c

(بر حسب ds/m)

تجزیه‌ی آماری و مقایسه‌ی میانگین داده‌های هدایت الکتریکی (E_c) خاک نشان داد، در سه محدوده‌ی قرق، تحت چرا و همجوار (عاری از گونه‌ی *Frankenia hirsuta* L. اختلاف معنی‌داری در

سطح احتمال ۱٪ و ۵٪ در میزان هدایت الکتریکی وجود دارد، اما بین قرق و تحت چرا اختلاف معنی‌دار نبود (جدول ۳). میانگین میزان هدایت الکتریکی خاک نشان داد، کم‌ترین مقدار متعلق به محدوده‌ی قرق و بیش‌ترین مقدار مربوط به محدوده‌ی همجوار است (جدول‌های ۱ و ۲).

جدول ۳- تجزیه واریانس میزان هدایت الکتریکی خاک (E_c) در مرتع اینچه شوره‌زار

فاکتور	منبع تغییرات	df	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	Sig.
هدایت الکتریکی	بین گروه‌ها	۲	۱۱۷۹/۰۲۲	۵۸۹/۵۱۱	۲۲/۱۱۳	۰/۰۰۰**
$E_c \times 10^3$	درون گروه‌ها	۹	۲۳۹/۹۲۸	۲۶/۶۵۹	-	-
ds/m	کل	۱۱	۱۴۱۸/۹۴۹	-	-	-

** تفاوت معنی‌دار در سطح ۱٪ و ۵٪ بین تیمارها وجود دارد.

اسیدیته خاک (pH)

میزان اسیدیته نمونه‌های خاک (pH) بین ۷/۵ تا ۷/۸ متغیر بود، به طوری که محدوده‌ی قرق و تحت

چرا اختلاف معنی‌داری را در سطح ۵٪ با منطقه‌ی همجوار نشان داد (جدول‌های ۲ و ۴).

جدول ۴- تجزیه واریانس اسیدیته خاک (pH) در مرتع اینچه شوره‌زار

گونه	منبع تغییرات	df	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	Sig.
واکنش گل	بین گروه‌ها	۲	۰/۱۷۲	۰/۰۸۶	۶/۱۸۰	۰/۰۲۰*
اشباع (pH)	درون گروه‌ها	۹	۰/۱۲۵	۰/۱۴	-	-
	کل	۱۱	۰/۲۹۷	-	-	-

* تفاوت معنی‌دار در سطح ۵٪ بین تیمارها وجود دارد.

درصد سدیم تبادلی (ESP)

با توجه به جدول ۵، از لحاظ درصد سدیم تبادلی در بین سه محدوده مطالعاتی، اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ وجود داشت. بین قرق و تحت چرا در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ولی در

سطح ۵٪ اختلاف معنی‌دار بود. به طور کلی میزان ESP در محدوده‌ی همجوار تفاوت چشمگیری با قرق داشت. محدوده‌ی همجوار با ۴۶/۱۵ درصد بیش‌ترین و قرق با ۳۲/۳ درصد کم‌ترین درصد سدیم تبادلی را دارا بودند (جدول‌های ۱ و ۲).

جدول ۵- تجزیه واریانس درصد سدیم تبادل‌ی خاک (ESP) در مرتع اینچه شوره‌زار

گونه	منبع تغییرات	df	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	Sig.
درصد سدیم	بین گروه‌ها	۲	۳۸۴/۰۷۲۲	۱۹۲/۰۳۶	۱۸/۰۲۰۵	۰/۰۰۱**
تبادل‌ی (ESP)	درون گروه‌ها	۹	۹۴/۹۳۷	۱۰/۵۴۹	-	-
	کل	۱۱	۴۷۹/۰۰۹	-	-	-

** تفاوت معنی‌دار در سطح ۱٪ و ۵٪ بین تیمارها وجود دارد.

اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. در سطح ۵٪ بین هر ۳ گروه اختلاف معنی‌دار بود. محدوده‌ی هم‌جوار با ۵۶/۹ درصد بیش‌ترین نسبت جذب سدیم را دارا بود (جدول‌های ۱ و ۲).

نسبت جذب سدیم (SAR)

نسبت جذب سدیم بین سه محدوده‌ی مطالعاتی، اختلاف معنی‌داری را در سطح ۱٪ نشان داد (جدول ۶)، ولی بین قرق و تحت چرا در سطح ۱٪

جدول ۶- تجزیه واریانس نسبت جذب سدیم خاک (SAR) در مرتع اینچه شوره‌زار

فاکتور	منبع تغییرات	df	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	Sig.
نسبت جذب	بین گروه‌ها	۲	۱۱۱۶/۷۳۵	۵۵۸/۳۶۸	۱۷/۶۹۷	۰/۰۰۱**
سدیم (SAR)	درون گروه‌ها	۹	۲۸۳/۹۶۷	۳۱/۵۵۲	-	-
	کل	۱۱	۱۴۰۰/۷۰۲	-	-	-

** تفاوت معنی‌دار در سطح ۱٪ و ۵٪ بین تیمارها وجود دارد.

۰/۰۵۵ بیش‌ترین و هم‌جوار با ۰/۰۵۰ درصد کم‌ترین ازت کل را دارا بودند (جدول‌های ۱ و ۲).

درصد ازت کل (N%)

درصد ازت کل بین سه محدوده‌ی مطالعاتی اختلاف معنی‌داری نداشت. محدوده‌ی تحت چرا با

جدول ۷- تجزیه واریانس درصد ازت کل در مرتع اینچه شوره‌زار

فاکتور	منبع تغییرات	df	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	Sig.
درصد ازت کل	بین گروه‌ها	۲	۰/۰۰۰۰۵	۰/۰۰۰۰۲۵	۰/۱۹	۰/۸۲۹۰ ^{ns}
Total N%	درون گروه‌ها	۹	۰/۰۰۱۱۷۵	۰/۰۰۰۱۳۰۵۶	-	-
	کل	۱۱	۰/۰۰۱۲۲۵	-	-	-

ns تفاوت معنی‌دار در سطح ۱٪ و ۵٪ بین تیمارها وجود ندارد.

محدوده‌ی تحت چرا با ۳/۲۷ p.p.m. بیش‌ترین و قرق با ۲/۳ p.p.m. کم‌ترین مقدار را دارند (جدول‌های ۱ و ۲).

فسفر قابل جذب (Ava. P, p.p.m)

مقدار فسفر قابل جذب بین سه محدوده‌ی مطالعاتی اختلاف معنی‌داری با هم نداشت.

جدول ۸- تجزیه واریانس فسفر قابل جذب در مرتع اینچه شوره زار

فاکتور	منبع تغییرات	df	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	Sig.
فسفر قابل جذب	بین گروه‌ها	۲	۱/۹۲۱۶	۰/۹۶۰۸۳	۱/۹۹	۰/۱۹۱۸ ^{ns}
Ava.P,	درون گروه‌ها	۹	۴/۳۳۵۰	۰/۴۸۰۸۳	-	-
p.p.m.	کل	۱۱	۶/۲۵۶۶	-	-	-

ns تفاوت معنی دار در سطح ۱٪ و ۵٪ بین تیمارها وجود ندارد.

مشاهده نشد. محدوده‌ی همجوار با ۱۷۸/۵ p.p.m. بیش‌ترین و قرق با ۱۵۱/۵ p.p.m. کم‌ترین مقدار پتاسیم را دارا بودند (جدول‌های ۱ و ۲).

پتاسیم قابل جذب (Ava.K, p.p.m)

میزان پتاسیم قابل جذب بین سه محدوده‌ی مطالعاتی اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ و ۵٪

جدول ۹- تجزیه واریانس پتاسیم قابل جذب در مرتع اینچه شوره زار

فاکتور	منبع تغییرات	df	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	Sig.
پتاسیم قابل جذب	بین گروه‌ها	۲	۱۴۸۲/۰۰	۷۴۱/۰۰	۰/۷۰	۰/۵۲ ^{ns}
Ava.K,	درون گروه‌ها	۹	۹۴۷۴/۰۰	۱۰۵۲/۶۶۶۶۷	-	-
p.p.m.	کل	۱۱	۱۰۹۵۶/۰۰	-	-	-

ns تفاوت معنی دار در سطح ۱٪ و ۵٪ بین تیمارها وجود ندارد.

میانگین اختلاف سطح لکه‌ها با محدوده‌ی همجوار در داخل قرق ۸ سانتی‌متر و تحت چرای دام ۸/۱۵ سانتی‌متر بود.

زمین‌شناسی نقطه‌ای

(پستی و بلندی‌های خرد)

زمین‌شناسی نقطه‌ای در محدوده‌ی قرق و تحت چرای دام اختلاف معنی‌داری نداشتند (جدول ۱۰).

جدول ۱۰- مقایسه زمین‌شناسی نقطه‌ای اندازه‌گیری شده

در داخل قرق و محدوده‌ی تحت چرای دام با استفاده از آزمون t

گروه‌ها	میانگین	انحراف معیار	درجه آزادی	t	F	Sig.
داخل قرق	۸	۲/۳۶۲	۳۸	-۰/۱۹۳	۱/۴۱۷	۰/۲۴۱ ^{ns}
خارج قرق	۸/۱۵	۲/۵۶				

ns تفاوت معنی دار در سطح ۱٪ و ۵٪ بین گروه‌ها وجود ندارد.

پراکنش گونه‌ی *Frankenia hirsuta* L. محدوده‌ی همجوار (بدون حضور فرانکنیا) وجود دارد، به طوری که پراکنش این گونه در مرتع اینچه شوره‌زار به طور معمول تحت تأثیر این سه فاکتور،

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد، تفاوت معنی‌داری بین فاکتورهای Ec، ESP و SAR خاک در محدوده‌ی

اسیدیته خاک (pH)، اختلاف معنی داری را در سطح ۵٪ نشان داد، ولی هر سه محدوده مطالعاتی با داشتن میانگین بین ۷/۵ تا ۷/۸ جزء خاک‌هایی با قلیائیت ضعیف می‌باشند. قبادیان (۱۳۶۳) اسیدیته بین ۷/۱ تا ۸/۱ را جزء خاک‌های با قلیائیت ضعیف طبقه‌بندی نمود. بنابراین pH خاک را نمی‌توان از عوامل بسیار مهم در پراکنش این گونه بر شمرد.

در نقاطی که پارامترهای هدایت الکتریکی، نسبت جذب سدیم و درصد سدیم تبادلی خاک از مقدار بالاتری برخوردار هستند به طور معمول غالبیت با گونه‌ی *Halonemum M.B. strobilaceum* است، ولی و قضاوی (۱۳۸۲) این گونه را در جزء گیاهان خیلی مقاوم به شوری ذکر نمودند.

ازت، فسفر و پتاسیم از عناصر غذایی مهم و پر مصرف برای گیاهان محسوب می‌شوند. این عناصر در هر سه محدوده مطالعاتی اختلاف معنی داری نداشتند. از نظر درصد ازت کل، خاک این منطقه فقیر می‌باشد. حاجی‌زاده (۱۳۶۹) خاک‌هایی را که مقدار ازت کل آن‌ها کمتر از ۰/۰۵ درصد باشد را جزء خاک‌های فقیر محسوب نموده است. بالاترین درصد ازت متعلق به محدوده‌ی تحت چرای دام بود که حضور دام در این محدوده می‌تواند از عوامل تأثیر گذار باشد. خطیرنامنی (۱۳۸۴) درصد ازت کل در منطقه‌ی داشلی برون با شوری ۲۴/۲ دسی‌زیمنس بر متر را ۰/۰۲ اعلام نمود که نسبت به منطقه‌ی اینچه شوره‌زار کم‌تر می‌باشد. فسفر در هر سه محدوده‌ی مطالعاتی، از مقدار کم برخوردار بود. جعفری و سرمیدیان (۱۳۸۲) میزان فسفر قابل جذب صفر تا ۵ p.p.m را برای نیاز گیاه در حد کم می‌دانند. خطیرنامنی (۱۳۸۴) نتیجه گرفت که در منطقه‌ی شور و قلیای اینچه برون، عوامل محدود کننده‌ی شوری و درصد سدیم قابل تبادل، اثری

به‌خصوص شوری خاک است. شوری خاک در محدوده‌ی همجوار بیش از ۳۹ درصد بیش‌تر از محدوده‌ی تحت چرای بود (شکل ۲). این کاهش شوری باعث ایجاد شرایط مناسبی برای رشد و استقرار این گونه گردیده است. بنابراین می‌توان شوری خاک را در پراکنش آن مؤثر دانست.

(1971) Breton، (1974) Ungar، Carnoval & Torres، عصری (۱۳۷۲)، هویزه (۱۳۷۶)، زهتابیان و همکاران (۱۳۸۹)، تغییرهای هدایت الکتریکی (شوری خاک) را عامل مهمی در نحوه‌ی گسترش، پراکنش و استقرار گیاهان می‌دانند. درصد سدیم تبادلی خاک (ESP) در این منطقه بین ۳۲ تا ۴۶ در نوسان بود. حداکثر میزان سدیم تبادلی در محدوده‌ی همجوار و مکان‌هایی که گونه‌ی *Halonemum strobilaceum M.B.* رویش داشت، مشاهده شد. در نقاطی که گونه‌ی فرانکنیا انتشار داشت به طور معمول خاک از درصد سدیم تبادلی کم‌تری برخوردار بود. خطیر نامنی (۱۳۸۴) در بررسی تأثیر آتریپلکس بر خاک مراتع استان گلستان، درصد سدیم تبادلی (ESP) را از عوامل محدود کننده‌ی رشد گیاهان در منطقه اینچه برون گلستان ذکر نمود.

میانگین نسبت جذب سدیم (SAR) در منطقه‌ی مورد مطالعه نشان دهنده‌ی آن است که خاک این مرتع جزء خاک‌های سدیمی ($SAR > 13$) است. مقدار آن در محدوده‌ی همجوار (عدم حضور فرانکنیا) بیش از ۴۱ درصد بیش‌تر از محدوده‌ی حضور فرانکنیا (قرق) بود. جعفری (۱۳۸۷) و خاکساری و همکاران (۱۳۸۵) بیان نمودند، خاک‌هایی که دارای نسبت جذب سدیم بیش‌تری هستند، به طور معمول تلفات خاک در آن‌ها بیش‌تر است.

منفی بر جذب عناصر غذایی داشته و سبب می‌شود، عناصری مانند فسفر و پتاسیم قابل جذب کاهش یابد.

میزان فسفر در محدوده‌ی تحت چرای دام بیش‌تر بود و به نظر می‌رسد فضولات دامی باعث افزایش فسفر قابل جذب در این محدوده شده است. خاک منطقه‌ی مورد مطالعه از نظر میزان پتاسیم قابل جذب در حد متوسط قرار دارد. در این رابطه جعفری و سرمدیان (۱۳۸۲) میزان پتاسیم ۱۵۰ تا ۲۵۰ p.p.m را برای نیاز گیاه در حد متوسط ذکر کرده‌اند. خلخالی و همکاران (۱۳۸۴) نتیجه گرفتند که در خاک‌های شور، پتاسیم همواره در حداقل ممکن وجود دارد. در محدوده‌ی حضور فرانکنیا میزان پتاسیم قابل جذب کم‌تر از محدوده‌ی عدم حضور این گونه بود. سالاردینی (۱۳۶۴) آب ناشی از بارندگی را در حلالیت پتاسیم تأثیرگذار ذکر نموده که گیاه می‌تواند آن را جذب نماید. بنابراین در محدوده‌ی پراکنش این گونه میزان پتاسیم کم‌تر از محدوده‌ی همجوار است.

نتایج زمین‌شناسی نقطه‌ای نشان داد، اختلاف ارتفاع و گودی لکه‌ها (سطوح پست و مرطوب) نسبت به محدوده‌ی همجوار، سبب افزایش رطوبت و کاهش شوری خاک شده و از عوامل مهم و تأثیرگذار در استقرار گونه‌ی *Frankenia hirsuta* L. در داخل این سطوح شده است. در تأیید این موضوع، جنت‌رستمی و همکاران (۱۳۸۸) شرایط ویژه‌ی محیطی در قسمت‌های به خصوصی از محیط را در پراکنش کپه‌ای گونه‌ها موثر می‌دانند. احمدی و همکاران (۱۳۸۶) نیز رطوبت را در خاک‌های شور تنها عاملی می‌دانند که همه‌ی گیاهان به آن واکنش نشان می‌دهند. همچنین جعفری و همکاران (۱۳۸۰) دو عامل رطوبت و تغییرهای کم پستی و بلندی (زمین‌شناسی نقطه‌ای) را در پراکنش

گونه‌های شور روی مؤثر دانستند و یا رضاشاطری و همکاران (۱۳۸۸)، در بررسی تغییرهای پوشش گیاهی در مراتع شور اینچه برون نتیجه گرفتند، تغییرهای پوشش تاجی گونه‌ی *Frankenia L. hirsuta* با تغییرهای بارندگی زمستانی همبستگی معنی‌داری دارد.

نتایج کلی نشان داد در مرتع اینچه شوره‌زار گونه‌ی فرانکنیا به طور معمول به صورت لکه‌ای و در مکان‌های پست، آبگیر (مرطوب)، سطوح کمی گود و نقاطی که از شوری کم‌تری برخوردار است رویش دارد. با توجه به نتایج بدست آمده و مشاهدات صحرایی، به نظر می‌رسد جمع شدن آب ناشی از بارندگی که باعث افزایش رطوبت و کاهش شوری خاک در چنین محدوده‌هایی می‌گردد، در این امر دخیل باشد، به طوری که این مسئله باعث ایجاد شرایط مناسب جهت جوانه‌زنی بذر، رشد و استقرار بهتر گیاه در درون لکه‌های گیاهی گردیده است. در این رابطه، شیدایی و سراج (۱۳۶۵) لازمه استقرار موفقیت آمیز گیاهان در اراضی شور را قابلیت جوانه‌زنی بذر تحت این شرایط می‌دانند.

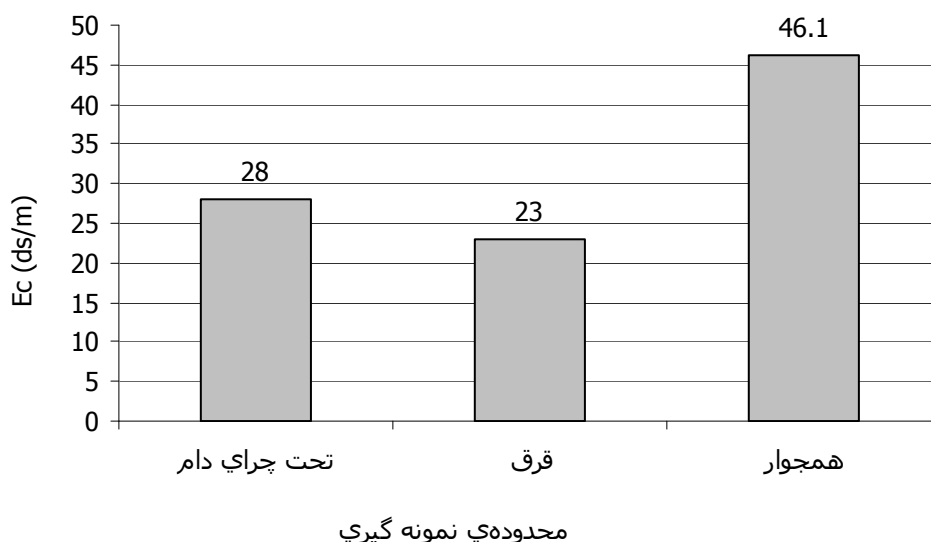
(Zahran et al (1996), Abu-Ziada (1980)

جعفری و همکاران (۱۳۸۱) نیز علاوه بر تغییرهای شوری، رطوبت خاک را از عواملی می‌دانند که گونه‌های گیاهی به آن واکنش نشان داده و به عنوان عوامل مهم و محدود کننده در خاک‌های شور مورد توجه می‌باشند. همچنین (Saco et al (2007) عقیده دارند ارتباط متقابل و قوی بین گیاهان و فرآیندهای آب شناختی، به خصوص در محیط‌هایی که دارای محدودیت آب هستند؛ وجود دارد.

بنابراین نحوه‌ی پراکنش گونه‌ی *Frankenia hirsuta* L. در مرتع اینچه شوره‌زار به صورت لکه‌ای بوده و این الگو بیش از عوامل دیگر در ارتباط با الگوهای توزیع شوری خاک و زمین‌شناسی

سطوح کمی گود در مرتع اینچه شوره‌زار پراکنش دارد، پیشنهاد می‌گردد، دستگاه‌های اجرایی جهت مدیریت و توسعه آن، این موضوع را مد نظر قرار دهند.

نقطه‌ای منطقه‌ی مورد نظر می‌باشد. با توجه به این که گونه‌ی *Frankenia hirsuta* L. به‌عنوان یکی از گیاهان شور روی رطوبت پسند، به‌طور معمول به صورت لکه‌ای و در مکان‌های مرطوب و



شکل ۲- نمودار مقایسه میانگین Ec خاک در سه محدوده تحت چرای دام، قرق و همجوار

منابع

اکبرلو، م. ۱۳۷۳. تجزیه و تحلیل پوشش گیاهی زیستگاه‌های شور و قلیائی شرق استان مازندران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته مرتعداری. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. دانشکده مرتع و آبخیزداری. ۱۶۰ صفحه.

احمدی، ع.، ق. زاهدی‌امیری، ش. محمودی و ا. مقیسه. ۱۳۸۶. بررسی رابطه بین خصوصیات فیزیکی شیمیایی خاک و پوشش گیاهی در خاک‌های شور و گچی مراتع قشلاقی اشتهارد. نشریه دانشکده منابع طبیعی. دوره ۶۰. شماره ۳. صفحات ۱۰۴۹-۱۰۵۸.

امیرآبادی‌زاده، ح. ۱۳۷۴. فلور ایران، تیره فرانکنیا (*Frankenia*). انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور. ۱۳ صفحه.

پیری صحراگرد، ح.، ح. آذرنیوند، م. ع. زارع‌چاهوکی، ح. ارزانی و س. قمی. ۱۳۹۰. بررسی عوامل محیطی موثر بر پراکنش جامعه‌های گیاهی حوزه آبخیز طالقان میانی. مرتع و آبخیزداری (منابع طبیعی ایران). دوره ۶۴. شماره ۱. صفحات ۱-۱۲.

تقی پور، ع.، م. مصداقی، غ. حشمتی و ش. رستگار. ۱۳۸۷. اثر عوامل محیطی بر پراکنش گونه‌های مرتعی در منطقه هزار جریب بهشهر (مطالعه موردی: مراتع سرخ گریوه). علوم کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۱۵. شماره ۴. صفحات ۱۹۵ تا ۲۰۵.

جعفری، م. ۱۳۶۹. شوری و اثرات آن در خاک و گیاه. انتشارات بخش فرهنگی دفتر مرکزی جهاد دانشگاهی. ۳۷۴ صفحه.

جعفری، م.، ح. آذرنیوند، س. مهاجری برازجانی و ح. حیدری شریف آباد. ۱۳۸۰. بررسی ارتباط پوشش گیاهی شور روی استان بوشهر با عمق سطح ایستایی و عوامل شوری (مطالعه موردی: میرمحمد اهرم). مجله بیابان. جلد ۶. شماره ۱. صفحات ۳۵-۴۶.

جعفری، م.، ح. آذرنیوند، ا. مداحی و ح. ارزانی. ۱۳۸۱. بررسی عوامل مؤثر در پراکنش تیپ‌های پوشش گیاهی مراتع حاشیه پلایای سیرجان. بیابان. جلد ۷. شماره ۱. صفحات ۱۱۱-۱۲۲.

جعفری، م.، ح. باقری، م. قنادها و ح. ارزانی. ۱۳۸۱. بررسی ارتباطات متقابل خواص فیزیکی و شیمیایی خاک با گونه‌های غالب مرتعی منطقه مهرزمین قم. منابع طبیعی ایران. جلد ۵۵. شماره ۱. صفحات ۹۵-۱۰۶.

جعفری، م.، و ف. سرمندیا. ۱۳۸۲. مبانی خاک شناسی و رده‌بندی خاک. انتشارات دانشگاه تهران. ۷۸۸ صفحه.

جعفری، م.، م. زارع چاهوکی، ع. طویلی، و ا. کهن‌دل. ۱۳۸۵. بررسی رابطه خصوصیات خاک با پراکنش گونه‌های گیاهی در مراتع استان قم. پژوهش و سازندگی. شماره ۷۳. صفحات ۱۱۰-۱۱۶.

جعفری، م. ۱۳۸۷. احیای مناطق خشک و بیابانی. مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. ۲۴۷ صفحه.

جنت‌رستمی، م.، م. ع. زارع چاهوکی، ح. آذرنیوند و خ. ابراهیمی درجه. ۱۳۸۸. بررسی و تحلیل الگوی پراکنش چند گونه گیاهی در مراتع حاشیه حوض سلطان قم. پژوهش و سازندگی (پژوهش‌های آب‌خیزداری). شماره ۸۴. صفحات ۷۲-۸۰.

حاجی‌زاده، ا. ۱۳۶۹. خاکشناسی کشاورزی. مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۷۶ صفحه.

حسینی، س. ع. ۱۳۸۳. بررسی آت اکولوژی گونه *Halocnemum strobilaceum* در استان گلستان. گزارش نهائی طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان. ۵۴ صفحه.

حسینی، س. ع. ۱۳۸۹. بررسی زمان مناسب ورود و خروج دام در مراتع نمونه پنج منطقه رویشی ایران (گلستان - اینچه برون). گزارش نهائی طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان. ۵۲ صفحه.

خاکساری، و.، س. ع. م. چراغی، س. ع. موسوی، ع. ا. کامکارحقیقی و ش. زندپارسا. ۱۳۸۵. آبشویی خاک به منظور اصلاح خاک شور و قلیا در منطقه چاه افضل استان یزد. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۱۳. شماره ۶. صفحات ۴۷-۵۶.

خطیرنامنی، ج. ۱۳۸۴. بررسی تأثیر آتریپلکس بر خاک مراتع استان گلستان. تحقیقات مرتع و بیابان ایران. جلد ۱۲. شماره ۳. صفحات ۳۱۱-۳۳۴.

خلخالی، س.ع.، م. گودرزی، و م. جعفری. ۱۳۸۴. بررسی ارتباط متقابل خصوصیات فیزیکوشیمیائی خاک و صفات گیاهی *Atriplex canescence* در دو منطقه متفاوت اقلیمی. بیابان. جلد ۱۰. شماره ۲. صفحات ۳۱۱ - ۳۲۵.

رضاشاطری، م. ۱۳۸۸. بررسی رابطه میکروتوپوگرافی با توزیع لکه‌های گیاهی در مراتع شوره زار اینچه برون. پایان‌نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته مرتعداری. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. دانشکده مرتع و آبخیزداری. ۹۸ صفحه.

رضاشاطری، م.، ع. سپهری، س. ع. حسینی و ج. خطیرنامنی. ۱۳۸۸. بررسی تغییرات پوشش گیاهی تحت تأثیر بارندگی در مراتع شورروی اینچه برون. همایش ملی مسائل و راهکارهای مقابله با خشکسالی. دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز. پژوهشکده ملی مطالعات خشکسالی. ۴۹۹ صفحه.

زهتابیان، غ.ر.، م. قدیمی، ع. طویلی و ج. بخشی. ۱۳۸۹. اثر فاکتورهای محیطی آب زیر زمینی در پراکنش تیپ‌های گیاهی در اراضی حاشیه پلایای میقان اراک. تحقیقات مرتع و بیابان ایران. جلد ۱۷. شماره ۳. صفحات ۳۵۳ - ۳۶۱.

سالاردینی، ع.ا. ۱۳۶۴. روابط خاک و گیاه (بررسی مسائل شیمیائی و تغذیه‌ای). انتشارات دانشگاه تهران. ۲۶۵ صفحه.

شیدایی، گ.، و ن. سراج. ۱۳۶۵. اکولوژی مرتع. انتشارات روابط عمومی وزارت کشاورزی. ۷۵ صفحه.

عصری، ی. ۱۳۷۲. بررسی برخی از ویژگی‌های اکولوژیک جوامع گیاهی هالوفیت حاشیه غربی دریاچه ارومیه. فصلنامه پژوهش و سازندگی. شماره ۱۸. صفحات ۲۱-۲۵.

علی‌احیائی، م.، و ع. بهبهانی‌زاده. ۱۳۷۲. شرح روش‌های تجزیه شیمیایی خاک. مؤسسه تحقیقات خاک و آب. نشریه شماره ۸۹۳. ۱۲۹ صفحه.

قبادیان، ع.ا. ۱۳۶۳. پدولوژی مناطق خشک و نیمه خشک. انتشارات عمیدی. ۴۹۹ صفحه.

مصدیقی، م. ۱۳۷۲. مرتعداری در ایران. انتشارات آستان قدس رضوی. ۲۱۵ صفحه.

مظفریان، و. ۱۳۸۲. فرهنگ نام‌های گیاهان ایران. انتشارات فرهنگ معاصر ۶۷۱ صفحه.

نادری فسارانی، ع.، ب. روشن‌نظر، م. بصیری، س. م. مدرس‌هاشمی و ع. ر. مهاجری. ۱۳۸۷. بررسی شرایط رویشگاهی و استقرار بذر گونه لیمونیوم ایرانی‌کوم در منطقه سجزی اصفهان. خلاصه مقالات اولین همایش ملی علوم و تکنولوژی بذر ایران. ۳۵۶ صفحه.

ولی، ع. و غ. ر. قضاوی. ۱۳۸۲. مطالعه روابط بین تراکم گونه‌های گیاهی با میزان شوری و بافت خاک در شورزار کرسیا داراب. بیابان. شماره ۲. صفحات ۲۳۶ تا ۲۴۸.

هویزه، ح. ۱۳۷۶. بررسی پوشش گیاهی و خصوصیات اکولوژیک رویشگاه‌های شور حاشیه هور شادگان. نشریه پژوهش و سازندگی. جلد ۳۴. شماره ۱. صفحات ۲۷-۳۱.

Abu-Ziada, M.E.A. 1980. Ecological studies on the flora of Kharga and Dakhla Oasis of the western Desert of Egypt. Ph.D. Thesis, Fac. Sci., Mansoura Univ., 342 pp.

Barrett, G. 2006. Vegetation communities on the shores of a salt lake in semi-arid Western Australia, *Journal of Arid Environments*, 67: 77-89.

Brereton, A.J. 1971. The structure of the species populations in the initial stages of salt marsh succession, *J.Ecol.* 59: 321-338.

Brotherson, J.D., S.R. Rushforth, and J.R. Johnson. 1983. Effects of long-term grazing on cryptogam crust cover in Navajo National Monument, Arizona. *Journal of Range Manage.* 35(5): 579-581.

Carnoval, N.J., and P.S. Torres. 1990. The relevance of physical factors on species distribution in inland salt marshes (Argentina) coenoses. 5(2): 113-120.

Gregorich, E.J., L.W. Turchenek, M.R. Carter, and D.A. Angers. 2001. Soil and environmental science dictionary. Crc. Press. 577 pp.

Nash, M.S., E. Jackson and W.G. Whitford. 2003. Soil Microtopography on grazing gradients in Chihuahuan Desert grasslands. *Journal of arid Environments*, 55: 188-192.

Saco, P.M., W.G. Raymond, and H.G. Raymond. 2007. Eco-geomorphology of banded vegetation patterns in arid and semi-arid region. *Hydrology and Earth System Sciences*, 11: 1717-1730.

Shaltout, K.H., M.G. Sheded, H.F. El-Kady, and Y.M. Al-Sudani. 2002. Phytosociology and size structure of *Nitraria retusa* along the Egyptian Red Sea coast. *Journal of Arid Environment*, 53: 331-345.

Ungar, I. 1974. Halophyte communities of park Conty, Colorado. *Bull. Torrey. Bot. Club* 101: 145-152.

Wei, Q.L., Liu, X.J., M. Ajmal Khan, and B. Gul. 2008. Relationship Between Soil Characteristics And Halophytic Vegetation In Coastal Region Of North China. *Pak. J. Bot.*, 40(3): 1081-1090.

Wondzell, S.M., J.M. Cornelius, and G.L. Cunningham. 1990. Vegetation patterns, microtopography and soil on a Chihuahuan desert playa. *Journal of vegetation science*, 1: 403-410.

Zahran, M.A., K.J. Murphy, I.A. Mashly and A.A. Khedr. 1996. On the ecology of some halophytes and psammophytes in the Mediterranean coast of Egypt. *Verh. Ges. Okol.* 25: 133-146.