

## مقایسه آثار تنش شوری روی تولید و پنجه‌زنی سه گونه مرتعی

### شور روی در اکوسیستم‌های بیابانی *Puccinellia distans*

### *Aeluropus lagopoides* و *Aeluropus littoralis*

مجید محمداسمعیلی<sup>1\*</sup> و وحید کریمیان<sup>2</sup> رضا کاوندی<sup>3</sup> حسین صبوری<sup>4</sup>

<sup>1</sup> استادیار گروه منابع طبیعی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس، ایران

Ma\_456@yahoo.com

<sup>2</sup> کارشناسی ارشد گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس، ایران

<sup>3</sup> کارشناسی ارشد گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس، ایران

<sup>4</sup> استادیار گروه تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس، ایران

تاریخ دریافت: 91/8/10

تاریخ پذیرش: 92/1/19

#### چکیده:

ارزیابی گونه‌های مرتعی از نظر تحمل به شوری جهت احیای مراتع شور و تولید علوفه در اکوسیستم‌های بیابانی ضروری است. هدف این تحقیق، بررسی آثار تنش شوری بر روی تولید سه گونه مرتعی است. این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در 7 تکرار اجرا شد. تیمارها شامل گونه در سه سطح (*Aeluropus lagopoides*, *Aeluropus littoralis*, *Puccinellia distans*) و شوری در 8 سطح (0، 50، 100، 200، 300، 400، 500 و 600 میلی‌موس بر سانتی‌متر مربع) بود. برای شور شدن خاک، آبیاری با غلظت‌های مختلف شوری با افزودن ترکیبی از نمک‌های NaCl، CaCl<sub>2</sub> و MgCl<sub>2</sub> به نسبت 1، 3 و 5 در 8 غلظت شوری به آب مقطر تهیه شد و به تدریج به خاک گلدان‌ها تا زمان اشباع کامل افزوده گردید. پس از اطمینان از میزان غلظت‌های متفاوت شوری خاک، یک گیاهچه در هر گلدان کشت شد. نتایج نشان داد که تعداد پنجه‌ها، ماده خشک اندام‌های زمینی، ماده خشک اندام‌های هوایی و ماده خشک کل به طرز معنی‌داری تحت تأثیر شوری قرار گرفت. مقایسه میانگین نشان داد که با افزایش شوری تعداد پنجه‌ها، ماده خشک اندام‌های زمینی، ماده خشک اندام‌های هوایی و ماده خشک کل کاهش می‌یابد. همچنین نتایج نشان می‌دهد که وزن ماده خشک کل در گونه‌های مورد مطالعه در تیمار شاهد در مقایسه با تیمار شوری 50 میلی‌موس حداقل دو برابر و در مقایسه با تیمارهای شوری دیگر چند برابر بوده است. نتایج نشان داد که گونه *P. distans* به عنوان یک گونه با تحمل در برابر تنش شوری و گونه‌های *A. littoralis* و *A. lagopoides* به عنوان دو گونه مرتعی با تحمل متوسط در برابر تنش شوری می‌توانند مطرح باشند.

واژه‌های کلیدی: شوری، تنش، *Aeluropus lagopoides*, *Aeluropus littoralis*, *Puccinellia distans*.

## مقدمه

شوری یکی از برجسته‌ترین و جنجال‌برانگیزترین مشکل زیست‌محیطی است که بسیاری از مدیران منابع طبیعی در سراسر دنیا با آن سروکار دارند (تورلو<sup>1</sup> و همکاران، 1986). تقریباً بیست درصد از اراضی کشاورزی و پنج‌ده درصد اراضی مرتعی در سطح جهان تحت تنش شوری قرار دارند (باتلر<sup>2</sup>، 1972). ایران کشوری است که دارای مناطق وسیع شور و بیابانی است و حدود 12/5 درصد (معادل 204800 کیلومتر مربع) از عرصه کشور که در منطقه خشک و نیمه‌خشک قرار دارد، دارای خاک شور و قلیایی است (ابرسجی، 1373 و حسینی، 1373). با وجود این، این اراضی پتانسیل بالایی در تولید علوفه و کشت گیاهان مرتعی دارند و می‌توان گیاهان مرتعی شورپسند را که دارای ارزش علوفه‌ای هستند، در این مناطق کاشت (شریف<sup>3</sup>، 2009). روش‌های شیمیایی برای کاهش شوری آب و خاک از نظر هزینه و زمان توجیح اقتصادی ندارد (آرونسون<sup>4</sup>، 1985)؛ از این رو، بایستی روش‌های دیگری برای بهره‌برداری اقتصادی‌تر از اراضی شور جستجو کرد. شناخت کامل از خصوصیات اکولوژیک و میزان مقاومت گیاهان شورروی به شوری و مقایسه آن‌ها با هم امکان چنین بهره‌برداری را فراهم می‌سازد. تعداد زیادی از گیاهان شورپسند را می‌توان به عنوان منابع تغذیه انسانی، صنایع فیبری، تولید علوفه، ارزش دارویی استفاده کرد (گلن<sup>5</sup> و همکاران، 1999). گیاهان شورپسند از نظر میزان تحمل به شوری بسیار متفاوت‌اند و میزان تولید آن‌ها بستگی به خصوصیات فردی آن‌ها تحت تنش شوری دارد (هوله<sup>6</sup> و

همکاران، 2001). واکنش تعدادی از گیاهان شورپسند به تنش شوری و ارتباط آن با رقابت درون و بین گونه‌ای، مدیریت چرا، پتانسیل تولید علوفه و بذر در گذشته مورد مطالعه قرار گرفته است (الشاماری<sup>7</sup> و همکاران، 2002؛ أمور<sup>8</sup>، 2005؛ لنسن<sup>9</sup> و همکاران، 2004؛ ملونی<sup>10</sup> و همکاران، 2001 و محمدیان<sup>11</sup> و همکاران، 2001). محققان زیادی بیان داشته‌اند که شوری ارتباط تنگاتنگی با رشد و نمو گیاهان دارد و افزایش میزان املاح نمک، سرعت رشد گیاهان را کاهش می‌دهد (3، 7 و 10). تنش شوری باعث ایجاد تغییراتی در مقدار و نوع مواد متابولیکی تنظیم‌کننده رشد گیاه می‌شود، لذا از این طریق سرعت رشد گیاه را متأثر می‌سازد (برانسون<sup>12</sup> و همکاران، 1967 و باتلر، 1972). سه گونه مرتعی *Aeluropus lagopoides*، *Aeluropus littoralis*، *Puccinellia distans* به تیره Poaceae هستند. این گونه‌ها بومی ایران و دارای ارزش علوفه‌ای هستند و در حفاظت آب و خاک نقش به‌سزایی دارند (مارک<sup>13</sup> و همکاران، 2003). علاوه بر آن می‌توان از آن‌ها برای ایجاد فضای سبز در مناطق شور و بیابانی استفاده کرد و در تثبیت شن‌های روان و تلماسه‌ها کاربرد دارند (ابرسجی، 1373 و حسینی، 1373). گزارش شده که این گونه‌ها در خاک‌هایی با شوری 7/5 تا 62 میلی‌موس بر سانتی‌متر مربع رشد دارند (ابرسجی، 1373 و باتلر، 1972). یکی از روش‌های تحمل گیاهان شورروی به شوری خاک آن است که این گیاهان نمک خاک را جذب کرده و از میان سیستم سلولی خود به سمت بالا انتقال می‌دهند و سرانجام از طریق برگ‌های خود که

7. Alshammary

8. Amor

9. Lenssen

10. Meloni

11. Mohammadian

12. Branson

13. Marc

1. Torello

2. Butler

3. Sherif

4. Aronson

5. Glenn

6. Houle

عروض شمالی است. بافت خاک استفاده شده برای این آزمایش، سیلتی کلی لوم و رژیم حرارتی منطقه ترمیک است. گیاهچه‌های سه گونه مرتعی *A. P. distans*، *A. littoralis* و *A. lagopoides* در مرحله رشد رویشی از مراتع اینچه برون واقع در شمال شهرستان آق‌قلا به صورت تصادفی جمع‌آوری شدند. پس از آگاهی از سالم بودن آنان، گیاهچه‌ها به آزمایشگاه اکولوژی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه منتقل شدند. تعداد 30 گیاهچه هم اندازه از هر گونه انتخاب شد و وزن تر هر واحد نمونه اندازه‌گیری شد. برای شور شدن خاک، آبیاری با غلظت‌های مختلف شوری با افزودن ترکیبی از نمک‌های  $\text{NaCl}$ ،  $\text{CaCl}_2$  و  $\text{MgCl}_2$  به نسبت 1، 3 و 5 در 8 غلظت (0، 50، 100، 200، 300، 400، 500 و 600 میلی مولار) به آب مقطر تهیه شد و تدریجاً به خاک گلدان‌ها تا زمان اشباع کامل افزوده گردید. این سه نوع نمک بدین دلیل انتخاب شدند که ترکیب نمک خاک رویشگاه را تشکیل می‌دادند. پس از اطمینان از میزان غلظت‌های متفاوت شوری خاک، یک گیاهچه در هر گلدان با قطر 22 سانتی‌متر و ارتفاع 18 سانتی‌متر کشت شد. خاک استفاده شده دارای 0/2% نیتروژن، 1/95% کربن و 2/5% ماده آلی بود. گلدان‌ها به طور تصادفی در محیط آزاد در مجاورت گلخانه دانشگاه گنبد قرار داده شدند.

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در 7 تکرار انجام شد. هر گلدان حاوی یک گیاه بود. تیمارها شامل گونه در سه سطح (*Aeluropus lagopoides*، *Aeluropus littoralis*، *Puccinellia distans*) و شوری در 8 سطح (0، 50، 100، 200، 300، 400، 500 و 600 میلی موس بر سانتی‌متر مربع) بود. آبیاری به صورت آب‌پاشی دستی روزانه به مدت 11 هفته اعمال شد. در این دوره سعی شد که آب کافی به گیاهچه‌ها

تارهای نمکی دارند، به بیرون از گیاه ترشح می‌کند. این روش تحمل در گونه *A. lagopoides* دیده شده است (ابرسچی، 1373 و اسلام حق، 1971). جوشی و بویته<sup>1</sup> (1988) گزارش داده‌اند که تحمل به شوری گونه *A. lagopoides* کم است و در مناطقی با شوری کم دیده می‌شود. یافته‌های محققان دیگر نشان داده است که افزایش شوری وزن ماده خشک و تعداد ساقه‌های هوایی را در گونه *A. littoralis* کاهش می‌دهد (الشماری و همکاران، 2002، فائو، 2008، گلزار و همکاران، 2003 و پالیاوت و همکاران، 2004). نتایج تحقیقات لانت<sup>2</sup> (1961)، هریواندی<sup>3</sup> (1982)، تورلو و رایس<sup>4</sup> (1986) نشان می‌دهد که گونه *P. distans* تحمل خوبی در مقابل تنش شوری دارد.

به طور کلی، اطلاعات کمی از ویژگی‌های اکولوژیکی گونه‌های گیاهی مرتعی شورروی و مقایسه میزان تحمل این گونه‌ها در دست است. هدف این تحقیق، بررسی آثار سطوح مختلف شوری بر روی ماده خشک کل، ماده خشک اندام‌های هوایی، ماده خشک اندام‌های زمینی و وضعیت پنجه‌زنی می‌باشد.

### مواد و روش‌ها

گونه‌های مرتعی شورروی *A. littoralis*، *P. distans* و *A. lagopoides* در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه گنبد کاووس واقع در شرق شهرستان گنبد مورد مطالعه قرار گرفتند. ارتفاع منطقه مورد آزمایش از سطح دریا 45 متر و بر طبق تقسیم‌بندی آب و هوایی کوپن دارای اقلیم مدیترانه‌ای گرم و نیمه‌خشک است و مشخصات جغرافیایی آن به ترتیب 55 درجه و 21 دقیقه طول شرقی و 37 درجه و 26 دقیقه

1. Joshi & Bhoite  
2. Lunt  
3. Herivandi  
4. Torello & Rice

اندازه‌گیری شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. مقایسه میانگین با استفاده از آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) انجام پذیرفت. قبل از آنالیز، نرمال بودن داده‌ها آزمایش شد.

### نتایج

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که در هر سه گونه، صفات گیاهی به طرز معنی‌داری تحت تأثیر شوری قرار گرفت (جدول 1). افزایش مقادیر شوری تعداد پنجه‌ها، ماده خشک اندام‌های زمینی، ماده خشک اندام‌های هوایی و ماده خشک کل سه گونه مرتعی مورد مطالعه را کاهش داده است (جدول 1).

برسد، اما از ته گلدان‌ها آب خارج نشود و یا به عبارتی، آب‌شویی نمک خاک صورت نگیرد. در پایان دوره آزمایش ابتدا تعداد ساقه‌های هوایی (پنجه‌زنی) در تمام گلدان‌ها به تفکیک در هر تیمار شمارش شدند. جهت سهولت خروج ریشه و ریزوم گلدان‌ها کاملاً با آب اشباع شدند. سپس ریشه و ریزوم گیاهان در تمام تیمارها با شستشوی خاک از گلدان‌ها با دقت خارج شدند و برای هر واحد آزمایشی، قسمت‌های هوایی و زمینی به طور جداگانه در داخل پاکت‌های کاغذی مخصوص خود قرار گرفتند و در دمای 65 درجه سانتی‌گراد به مدت 48 ساعت در آون خشک شدند (حسینی، 1373). در نهایت، صفات گیاهی شامل ماده خشک کل، ماده خشک اندام‌های هوایی، ماده خشک ریشه و تعداد پنجه در هر واحد آزمایشی (تکرار)

جدول (1): تجزیه واریانس آثار مقادیر مختلف شوری بر روی ویژگی‌های اکولوژیک سه گونه مرتعی شورروی

میانگین مربعات					
منابع تغییر	درجه آزادی	تعداد پنجه‌ها	ماده خشک اندام‌های زمینی	ماده خشک اندام‌های هوایی	ماده خشک کل
تکرار	6	0/90**	0/74**	0/83 <sup>ns</sup>	1/24 <sup>ns</sup>
شوری	7	28/23**	180/19**	45/28**	123/29**
گونه	2	63/39**	198/93**	165/49**	291/59**
گونه × شوری	14	4/67**	43/31**	13/98**	31/63**

\*\* در سطح 0/1 معنی‌دار است. n.s: معنی‌دار نیست.

داده است (جدول 2). نتایج همچنین نشان می‌دهد که ماده خشک اندام‌های هوایی و ماده خشک کل در گونه *A. lagopoides* در سه تیمار شوری 100، 200 و 300 میلی‌مولار اختلاف معنی‌داری وجود ندارد (جدول 2).

به طور کلی، مقایسه میانگین تیمارهای مختلف شوری در گونه *A. lagopoides* نشان می‌دهد که با افزایش میزان شوری، تعداد ساقه‌های هوایی، ماده خشک ریشه، ماده خشک اندام‌های هوایی و ماده خشک کل کاهش می‌یابد. نتایج نشان می‌دهد بین تیمار شوری 0 و 50 میلی‌مولار در تعداد پنجه‌ها و ماده خشک اندام‌های هوایی اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. این در صورتی است که صفات دیگر را در گونه *A. lagopoides* به طور معنی‌داری کاهش

جدول (2): مقایسه میانگین وزن (گیاه/ گرم) ویژگی‌های اکولوژیک گونه *A. lagopoides* تحت تنش شوری

شوری (میلی مولار)	تعداد پنجه‌ها	ماده خشک اندام‌های زمینی	ماده خشک اندام‌های هوایی	ماده خشک کل
0	A	6/4127	A	11/1971
50	A	1/6490	A	5/3514
100	B	1/0974	B	3/4029
200	B	0/6701	B	2/3857
300	CB	0/5139	CB	2/1286
400	CD	0/2201	CD	0/6857
500	D	0/1709	D	0/4286
600	D	0/0851	D	0/2643

حروف غیر مشترک اختلاف معنی‌دار از نظر آماری در سطح کمتر از 0/05 را نشان می‌دهد.

مقایسه میانگین تیمارهای مختلف شوری در گونه *A. littoralis* نشان می‌دهد که با افزایش میزان شوری تعداد پنجه‌ها، ماده خشک اندام‌های زمینی، ماده خشک اندام‌های هوایی و ماده خشک کل کاهش می‌یابد (جدول 3). بین تیمار شوری 0 و 50 میلی‌مولار اختلاف معنی‌داری در تعداد ساقه‌های هوایی در این گونه مشاهده نشد. نتایج همچنین نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری در ماده خشک اندام‌های زمینی، ماده خشک اندام‌های هوایی و ماده خشک کل در گونه *A. littoralis* در دو تیمار شوری 50 و 100 میلی‌مولار وجود ندارد (جدول 3).

جدول (3): مقایسه میانگین وزن (گیاه/ گرم) ویژگی‌های اکولوژیک گونه *A. littoralis* تحت تنش شوری

شوری	تعداد پنجه‌ها	ماده خشک اندام‌های زمینی	ماده خشک اندام‌های هوایی	ماده خشک کل
0	A	8/0563	A	21/140
50	A	2/2006	B	9/694
100	B	2/1509	B	9/511
200	CB	1/4437	C	6/443
300	CD	0/9981	D	3/770
400	CBD	0/9769	D	3/677
500	CD	0/6673	D	2/440
600	D	0/2776	D	1/329

حروف غیر مشترک اختلاف معنی‌دار از نظر آماری در سطح کمتر از 0/05 را نشان می‌دهد.

به طور کلی، مقایسه میانگین تیمارهای مختلف شوری در گونه *P. distans* نشان داد که با افزایش شوری تعداد پنجه‌ها، ماده خشک اندام‌های زمینی، ماده خشک اندام‌های هوایی و ماده خشک کل کاهش می‌یابد (جدول 4). در تعداد پنجه‌ها و ماده خشک اندام‌های زمینی تیمارهای شوری 0، 50، 100 و 200 میلی‌مولار در گونه *P. distans* اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول 4). همچنین اختلاف معنی‌داری از نظر آماری در ماده خشک اندام‌های زمینی، ماده خشک اندام‌های هوایی و ماده خشک کل در تیمارهای شوری 50، 100، 200، 300 و 400 میلی‌مولار در گونه *P. distans* مشاهده نشد (جدول 4).

جدول (4): مقایسه میانگین وزن (گیاه/گرم) و ویژگی‌های اکولوژیک *P. distans* تحت تنش شوری

شوری	تعداد پنجه‌ها	ماده خشک اندام‌های زمینی	ماده خشک اندام‌های هوایی	ماده خشک کل
0	4/0000 A	0/22614 A	1/4257 A	1/6514 A
50	3/7143 A	0/14714 BA	0/7151 B	0/8614 B
100	3/5714 A	0/14557 BA	0/6751 B	0/8214 CB
200	3/1429 BA	0/13543 BA	0/6561 CB	0/7914 CB
300	2/2857 BC	0/11300 BA	0/5689 CB	0/6800 CBD
400	2/1429 BC	0/08786 B	0/4816 CB	0/5686 CBD
500	2/1429 BC	0/05186 B	0/4491 CB	0/5000 CD
600	1/8571 C	0/03614 B	0/3673 C	0/4043 D

حروف غیر مشترک اختلاف معنی‌دار از نظر آماری در سطح کمتر از 0/05 را نشان می‌دهد.

### بحث و نتیجه‌گیری

(2001)، گلزار (2003)، الشامری (2004) است. دلیل آن عدم پاسخ یکسان گونه‌های گیاهی مختلف در مقابل تنش شوری است. نتایج نشان داد که وزن ماده خشک کل در تیمار شاهد در مقایسه با تیمارهای شوری در گونه‌های مورد مطالعه بسیار متفاوت است، به طوری که تیمار شاهد در گونه‌ها مورد بررسی از سایر تیمارهای شوری وضعیت بهتری را از نظر عملکرد داشت. در این آزمایش، ماده خشک کل که یک نشانگر از ویژگی‌های اکولوژیکی گیاهان در مقابل شوری است در تیمار شاهد (غلظت شوری صفر میلی‌مولار) بیش از 2 برابر ماده خشک اولین سطح تیمار شوری یعنی 50 میلی‌مولار در گونه‌های مورد بررسی است. این موضوع این حقیقت را به اثبات می‌رساند که افزایش میزان نمک، عملکرد گیاهان را کاهش می‌دهد، که با یافته‌های گلزار و همکاران (2003) مطابقت دارد. افزایش غلظت املاح نمک فشار اسمزی محلول خاک را زیاد می‌کند، در نتیجه گیاه باید انرژی بیشتری را صرف جذب آب کند که این عمل باعث افزایش تنفس و کاهش عملکرد گیاه می‌شود (بوی<sup>4</sup> و همکاران، 2003). بر اساس نتایج به دست آمده از این آزمایش، میزان تولید کل

نتایج نشان می‌دهد که تعداد پنجه‌ها در دو گونه *Aeluropus lagopoides*, *Aeluropus littoralis* تیمار 0 و 50 میلی‌مول اختلاف معنی‌داری وجود نداشت، اما بعد از آن تعداد پنجه‌ها کاهش می‌یابد. این در حالی است که در گونه *Puccinellia distans* تعداد پنجه‌ها از تیمار 0 تا 200 میلی‌مول اختلافی مشاهده نشد. این موضوع بیان می‌دارد که گونه *Puccinellia distans* می‌تواند در شوری بالاتر نسبت به دو گونه دیگر، قدرت پنجه‌زنی خود را حفظ کند، در نتیجه با وجود تنش شوری می‌تواند توسعه جانبی خوبی داشته باشد. نتایج حاصل از تحقیقات ملونی<sup>1</sup> (2001)، گلزار<sup>2</sup> (2003)، الشامری<sup>3</sup> (2004) نشان داده است که شوری اثر زیادی را بر روی کاهش تعداد ساقه‌های هوایی در گونه‌های شورپسند دارد که با نتایج این تحقیق در دو گونه *Aeluropus lagopoides*, *Aeluropus littoralis* مطابقت دارد. اما تعداد پنجه‌ها در تیمارهای شوری 0، 50، 100 و 200 میلی‌مولار در گونه *P. distans* اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد که این نتیجه بر خلاف یافته‌های ملونی

1. Meloni  
2. Gulzar  
3. Alshammary

4. Bui

مطالعه مشاهده نشد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که با افزایش تنش شوری میزان ماده خشک کل، ماده خشک اندام‌های زمینی و هوایی در دو گونه *A. littoralis* و *A. lagopoides* کاهش می‌یابد. این حاکی از آن است که این دو گونه تحمل زیادی در مقابل تنش شوری ندارند. به طور کلی، این بررسی نشان می‌دهد که گونه *P. distans* تحمل بیشتری در مقابل شوری نسبت به دو گونه دیگر دارد، لذا از این گونه شورپسند می‌توان برای اصلاح و احیای مراتع از طریق بذرکاری که یکی از روش‌های مرمت پوشش گیاهی است، استفاده کرد.

و ماده خشک اندام‌های زمینی و ماده خشک اندام‌های هوایی در تیمارهای شوری 50، 100، 200، 300 و 400 میلی‌مولار در گونه *P. distans* یکسان بود. عدم وجود اختلاف معنی‌دار در تیمارهای شوری ذکر شده حاکی از آن است که این گونه تحمل خوبی در مقابل شوری دارد، لذا این گونه به عنوان یک گونه متحمل در برابر شوری معرفی می‌شود. یافته‌های ما با نتایج مطالعات لانت (1961) هریواندی (1982)، تورلو و رایس (1986) و بالتر (1972) در مورد گونه *P. distans* همخوانی دارد. این در حالی است که این میزان تحمل شوری در دو گونه دیگر مورد

## منابع

1. ابرسجی، ق.، 1373. بررسی اتکولوژی الرپوس در رویشگاه‌های شور و قلیایی شمال منطقه گرگان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، 154 ص.
2. حسینی، ع.، 1373. بررسی اتکولوژی پوکسینتلیا دیستنس در رویشگاه‌های شور و قلیایی شمال منطقه گرگان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، 148 ص.
3. Alshammary, S.F., Y.L. Qian & S.j., Wallner. 2002. Growth response four turf grasses species to salinity. *Agricultural water management*, 66:97-111.
4. Amor, N.B., K.B. Hamed, A. Debez, C. Grignon & C. Abdelly. 2005. Physiological and antioxidant responses of the perennial halophyte *Crithmum maritimum* to salinity. *Plant Science*. 168, 889-899.
5. Aronson, J. 1985. Economic halophytes- a global review. *Plants for arid lands*. 177-188.
6. Branson, F. A, Miller, R.F. & Mcqueen. J.S, 1967. Geographic distribution and factors affection. the distribution of salt desert shrubs in the United State, *Journal of Renge Managemet*. 20: 287- 296.
7. Bui, E.N., & B.L. Henderson. 2003. Vegetation indicators of salinity in northern Queensland. *Austral Ecol.*, 28: 539-552.
8. Butler, J.D, 1972. Salt tolerant grasses for roadsides. *Highway Res. Rec.* 411, 1-6.
9. FAO, 2008. FAO Land and Plant Nutrition Management Service. Bhttp://www.Fao.org/ag/agl/agll/spushN.
10. Glenn, E.P., J.J. Brown & E. Blueweed. 1999. Salt tolerance and crop potential of halophytes. *Crit. Rev. Plant Sci.*, 18: 227-255.
11. Gulzar, S, M.A .Khan & I.A. Ungar. 2003. Effects of salinity on growth, ionic content, and plant-water status of *Aeluropus lagopoides*. *Commun Soil Sci Plant Anal*:34:1657-68.
12. Harivandi, M. A ., J.D. Butler & P. N . Soltanpour. 1982. Effects of sea water concentrations on germination and ion accumulation in alkaligrass. *Commun. Soil Sci. Plant. Anal*. 13, 507-517.
13. Houle, G.L., C.E .More & S.J . Reynolds. 2001. The effect of salinity on different developmental stages of an endemic annual plant *Aster laurentianus* (Asteraceae). *American Journal of Botany* 88, 62-67.

- C.A, 2001. Contribution of proline and inorganic solutes to osmotic adjustment in cotton under salt stress. *J Plant Nutr*;24:599–612.
20. Mohammadian, R., F.R . Khoyi, H . Rahimian, M .Moghadam, K. Ghassemi Golezani & S.Y. Sadeghian, 2001. *J.Agric.Sci.Technol* ,3,181.
21. Paliyavuth, C., B. Clough & P. Patanaponpaiboon, 2004. Salt uptake and shoot water relations in mangroves. *Aquat Bot*;78:349–60.
22. Piernik, A, 2003. Inland halophilous vegetation as indicator of saline salinity. *Basic Appl. Ecology*, 4: 525-536.
23. Sherif, E.A.A., 2009. *Melilotus indicus* (L.) All., a salt-tolerant wild leguminous herb with high potential for use as a forage crop in salt-affected soils. *Flora* 204, 737–746.
24. Torello, W.A & L.A. Rice, 1986. Effects of NaCl stress on proline and cation accumulation in salt sensitive and tolerant turfgrass. *Plants Soil* 93, 214–247.
14. Islam Ul Haq, M.& M. F. A .Khan. 1971. Reclamation of saline and alkaline soils by growing Kallar grass. *Nucleus* 8:139-144.
15. Joshi, A.J., A.S. Bhoite. 1988. Fluctuations of mineral ions in saline soils and halophytic grass *Aeluropus lagopoides* L. *Annals of Arid Zone*27: 191-196.
16. Lenssen, J.P.M., F.B.J. Menting & P.W.H. vander. 2004. Do competition and selective herbivory cause replacement of *Phragmites australis* by tall forbs. *Aquat. Bot.*, 78: 217-232.
17. Lunt, R.O., V.B .Youngner & J.J . Oertli, 1961. Salinity tolerance of five turfgrass varieties. *Agron. J.* 53, 247–249.
18. Marc, T., V. Jean-Paul ., O. Annie, G. Jean-Claude & L. Jean-Claude, 2003. Vegetation dynamics and plant species interactions under grazed and un-grazed conditions in a western European salt marsh. *Acta Oecol.*, 24: 103-111.
19. Meloni, DA., M.A . Oliva., H.A . Ruiz & Martinez,