مجله علمی پژوهشی مرتع، سال دوم/ شماره چهارم/ زمستان 1387 (420- 411)
411

ارزیابی اثرات تنش شوری و خشکی بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه کور (*Capparis spinosa*L.)

مهدی رمضانی گسک[1]، منصور تقوائی[2]، مسعود مسعودی[2]، اکبر ریاحی[3] و نیلوفر بهبهانی[4]

تاریخ دریافت:1387/2/24 – تاریخ پذیرش: 1387/9/30

چکیده

گیاه کور بومی حوزه مدیترانه است و به خوبی به محیط‌های نامساعد،خشک و نیمه خشک و شدت‌های بالای تابش سازگار شده است. این گونه دائمی خاردار و خزان‌کننده گزینه مناسبی برای احیاء موفقیت‌آمیز در محیط‌های خشک، نیمه خشک و شور به شمار می‌آید اما علیرقم تولید بذر قابل توجه، از فراوانی نسبی کمی برخوردار است. برای بررسی تأثیر تنش خشکی و شوری بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه کور، دو آزمون جداگانه در قالب طرح کاملاً تصادفی با 4 تکرار در آزمایشگاه بخش مدیریت مناطق بیابانی دانشکده کشاورزی شیراز اجرا گردید. تیمارهای شوری و خشکی شامل پتانسیل‌های صفر،25/-، 50/-، 75/-، 1- و 1/25- مگا پاسکال بود. تیمارهای شوری با استفاده از نمک کلرورسدیم و تیمارهای خشکی با استفاده از پلی‌اتیلن‌گلایکول6000 در دمای $25^{o}C$ تهیه شدند. تنش شوری و خشکی صفات درصد، سرعت و شاخص جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه و ریشه‌چه و وزن خشک گیاهچه را به طرز بسیار معنی‌داری کاهش داد اما بیشترین کاهش به ترتیب مربوط به صفت درصد جوانه‌زنی و وزن خشک گیاهچه بود. گیاه کور به تنش شوری بیش از تنش خشکی حساس بود.

واژه های کلیدی: کور(*Capparis spinosa* L.) ، جوانه‌زنی، تنش شوری، تنش خشکی.

1- دانش آموخته کارشناسی ارشد مدیریت مناطق بیابانی، دانشگاه شیراز
2- استادیار، دانشگاه شیراز
3- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت مناطق بیابانی، دانشگاه شیراز
4- کارشناس ارشد مدیریت مناطق بیابانی

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

تقریبا 40 درصد از سطح کره زمین را مناطق خشک و9 میلیون کیلومتر مربع آن را بیابان های بسیار خشک می پوشانند(34).شوری یکی از فاکتور های مهم بوم شناختی است که پایداری مناطق خشک و نیمه خشک بویژه جایی که تبخیر و تعرق بیشتر از میزان بارندگی است را تهدید می کند(31). شوری بیش از6 درصد(معادل 800 میلیون هکتار)از اراضی دنیا را تهدید می کند(7). اما پاسخ گونه های مختلف گیاهی به تنش شوری متفاوت است(20)این موضوع کمک میکند تا با انتخاب گیاهان مناسب و متحمل به شوری و خشکی، مناطق خشک را احیا نمود. گیاه کور یک گونه دائمی، خزان کننده و خاردار است که دارای ریشه‌های عمیق و گسترده می‌باشد که شاخه‌های آن اغلب به صورت آویزان و غیرمنظم روی زمین گسترده می‌شود و به خوبی به محیط‌های نامساعد، گرم، خشک و شدت‌های بالای تابش سازگاری یافته است (6و10). کور بومی حوزه مدیترانه است و منشاء آن مناطق خشک غرب یا مرکزآسیا می‌باشد(24،22و6). این گیاه به صورت وحشی روی پرتگاه‌های سنگلاخی و همچنین در بوم سامانه های خشک با تحمل بادهای شدید، رشد می‌کند. به طوری که می‌توان گفت کور توپوگرافی خاصی را ترجیح نمی‌دهد، اگرچه وجود یک شیب ملایم با زهکش خوب، برای رشد آن مناسب می‌باشد. کور به خاک‌های گچی و کمی رسی با زهکش خوب سازگار است اما خاک‌های عمیق شنی-لومی و شنی را ترجیح می‌دهد. کور اسیدیته خاک بین 6/1 تا 8/5 را می‌تواند تحمل کند(8،29،39و33). کور به دلیل توانایی بیشینه سازی جذب عناصر غذایی از خاک، ویژگی‌های یک گیاه سازش یافته با خاکهای فقیر که در آنها آب و عناصر غذایی عوامل عمده محدود کننده به شمار می‌روند رااز خود بروز می‌دهد(23). ویژگی‌های یگانه این گیاه باعث شده است که در سالهای اخیر فعالیت‌های مرتبط با کاشت کور در برآورده ساختن تقاضاهای جهانی برای فرآورده‌های خوراکی آن مورد توجه باشد(23،26و33).

مرحله جوانه زنی یکی از حساس ترین مراحل رشد گیاه به تنش های شوری و خشکی است اگر گیاه بتواند در این مرحله تنش را تحمل کند می تواند مراحل بعدی رشد را پشت سر بگذارد.آب مهمترین عامل در شروع فرآیندهای مربوط به جوانه‌زنی بذر و بقاء گیاهچه پس از ظهور می‌باشد(28). در محیط‌های شور، بذرها به طور معمول در معرض تنش گرمایی، شوری و خشکی به طور همراه با یکدیگر قرار می‌گیرند که سبب افزایش تلفات گیاهچه می‌شود(17). شوری با کاهش قابلیت دسترسی بذر ها به آب یا تداخل با برخی جنبه‌های متابولیسم، همانند تغییر موازنه تنظیم‌کننده‌های رشد از جوانه‌زنی بذرها جلوگیری می‌کند (16). پتانسیل آب در محیط مؤثرترین پارامتر در جذب آب و آماس بذر است و تنش خشکی جذب آب را کاهش می‌دهد. بذر تمام گیاهان برای جوانه‌زنی نیاز به یک حداقل آبگیری و آماس دارد و برای رسیدن به آن لازم است پتانسیل محیط از حد

Archive of SID

www.SID.ir

معینی تنزل نکند. با کاهش پتانسیل اسمزی، جذب آب بوسیله بذر کاهش یافته و قابلیت جوانه‌زنی پایین می‌آید (2). سرعت جوانه‌زنی بذر در استقرار سریع و کاهش تلفات گیاهچه بسیار مهم می‌باشد. در مناطق خشک کمبود رطوبت موجود در خاک جوانه زنی(18) و استقرار گیاهچه (25) را تحت تاثیر قرار می دهد. گیاه کور گزینه‌ای مناسب برای احیاء موفقیت‌آمیز در محیط‌های خشک، نیمه خشک و شور و همچنین تثبیت شیب‌های در حال فرسایش به شمار می‌آید(33)اما نبود پراکنش مناسب بوته کور در بوم سامانه های خشک و نیمه خشک با توجه به تولید میزان بالای بذر توسط هر بوته،احتمال حساس بودن گیاه در مرحله جوانه‌زنی تحت شرایط خشکی و شوری این مناطق و عدم استقرار موفقیت‌آمیز گیاهچه‌های آن را نشان می‌دهد. پژوهش حاضر به منظور بررسی تحمل جوانه‌زنی بذر این گیاه تحت شرایط تنش شوری و خشکی انجام شده است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال 1385 در دو آزمایش جداگانه بر روی جوانه‌زنی بذر کور تحت شرایط تنش شوری و خشکی در آزمایشگاه بخش مدیریت مناطق بیابانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز اجرا گردید. در این پژوهش برای رفع خفتگی بذرها از روش حذف کامل پوسته بذر به روش مکانیکی استفاده شد. تیمارهای شوری و خشکی شامل پتانسیل‌های صفر،25/-، 50/-، 75/-، 1- و 1/25- مگا پاسکال بود. تیمارهای شوری با استفاده از نمک کلرووررسدیم و تیمارهای خشکی از پلی اتیلن گلایکول6000 در دمای 25^{oC} ساخته شد. این پژوهش در قالب طرح کاملل تصادفی با چهار تکرار 100 تایی در پتریدیش‌های 9 سانتیمتری به روش TP[1] (با قرار دادن بذر روی کاغذ)اجرا شد. پیش از قرار دادن بذرها در پتری‌دیش، تیمار گندزدایی سطحی به مدت 15 دقیقه با کلراکس 0/5درصد صورت گرفت. یادداشت برداری برای تعیین درصد، سرعت، شاخص و میانگین مدت جوانه‌زنی به مدت 30 روز، هر دو روز یکبار صورت گرفت. بعد از پایان آزمایش در هر تیمار طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و وزن خشک گیاهچه تعیین شد. درصد جوانه زنی(GP)، سرعت جوانه‌زنی (GR)، میانگین مدت جوانه‌زنی(MTG) ، شاخص جوانه‌زنی (GI) به ترتیب بر اساس فرمول‌های زیر محاسبه شدند:

1. $GP = 100 \times (n/S)$

2. $GR = \sum \frac{n_i}{t_i}$

3. $MTG = \sum^{(n_i \times t_i)} / \sum n$

4. $GI = \sum (n_i \times t_i) / S$

که در این فرمولها t_i تعداد روزهای پس از جوانه زنی، n_i بذرهای جوانه‌زده در زمان t_i، $\sum n$ تعداد کل بذرهای جوانه‌زده در دوره آزمون، S تعداد کل بذر، RL طول ریشه چه و SL طول ساقه چه می‌باشند (12،1و13). برای بیان درصد تغییرات صفات از فرمول زیر استفاده شد (32).

1 . Top of Paper

Archive of SID

www.SID.ir

$$\text{درصدتغییرات} = \frac{\text{میزان صفت در شرایط تنش شدید - میزان صفت در شرایط شاهد}}{\text{میزان صفت در شرایط شاهد}} \times 100$$

پس از پایان آزمایش، نتایج بدست آمده از نظر آماری تجزیه شد و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح 1٪ با یکدیگر مقایسه شدند. تجزیه آماری و رسم شکل‌ها به ترتیب با استفاده از نرم افزارهای MSTATIC و Excel انجام شد.

نتایج

کاهش پتانسیل اسمزی ناشی از نمک کلریدسدیم و پلی اتیلن گلایکول6000، صفات درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی و شاخص جوانه زنی را به طرز بسیار معنی‌داری تحت تاثیر قرار داد(جدول2،1). بطوریکه صفات بالا با افزایش تنش کاهش یافت(جدول 3). این صفات به تنش شوری و خشکی پاسخ متفاوتی نشان دادند. مقایسه میانگین ها نشان داد که بین درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی و شاخص جوانه زنی، در شرایط شوری و خشکی اختلاف معنی داری وجود داشت(جدول3) . این صفات به تنش شوری بیش از خشکی حساسیت نشان دادند. بطوریکه درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی و شاخص جوانه زنی در بالاترین سطح تنش شوری به ترتیب 43/5، 2 و 4/78 ودر بالاترین سطح تنش خشکی به ترتیب 50/9 ، 2/6و 5/36 رسید. شیب کاهش درصد جوانه زنی با افزایش تنش در سطوح تنش شوری بیش از تنش خشکی بود بطوریکه تحت تنش شوری درصد جوانه زنی از 96 درصد در سطح شاهد با درصد تغیرات معادل 88/3 به 11/2 در سطح تنش شدید(1/25- مگا پاسکال) درصد(جدول 4) رسید. در صورتیکه تحت تنش خشکی از 96 درصد در سطح شاهد با ضریب تغیرات معادل 78/6 به 20/5 درصد در سطح تنش شدید رسید(جدول 5). این پدیده در صفات سرعت و شاخص جوانه زنی مشاهده میشود بطوریکه ضریب تغییرات با افزایش تنش در شرایط تنش شوری و خشکی برای سرعت جوانه زنی بترتیب معادل 35/1 و63/8 و برای شاخص جوانه زنی معادل 86/9 و 83/1 بود. طول ساقه چه و ریشه چه به طور بسیار معنی داری تحت تاثیر تنش شوری و خشکی قرار گرفت.(جدول 1 و 2)مقایسه میانگین نشان داد که شیب کاهش صفات فوق باافزایش تنش متفاوت بود اما این تفاوت معنی دار نبود(جدول 3) بطوریکه طول ریشه چه با افزایش تنش شوری و خشکی از سطح شاهد تا تنش شدید (1- مگا پاسکال) بتر تیب از 11 میلیمتر به 2 و 4 میلیمتر رسید و طول ساقه چه با افزایش تنش شوری و خشکی از سطح شاهد تا تنش شدید (1- مگا پاسکال)بتر تیب از 65 میلیمتر به 21 و 10 میلیمتر رسید(جدول3). تنش شوری و خشکی وزن خشک گیاهچه را بطرز بسیار معنی داری تحت تاثیر قرار داد(جدول 1). وزن خشک گیاهچه با افزایش تنش کاهش یافت(جدول3).بطوریکه وزن خشک گیاهچه با افزایش تنش شوری و خشکی از 43/1

Archive of SID

www.SID.ir

میلیگرم در سطح شاهد به ترتیب به 19/18و 22/07 ملیگرم در سطح تنش 1- مگا پاسکال رسید (جدول3)وزن خشک گیاهچه در شرایط شور کمتر از خشکی بود بطوریکه درصد تغییرات در شرایط تنش شوری 87/1 و در شرایط تنش خشکی80/9 بود(جدول 4 و 5). ولی این تفاوت معنی دار نبود (جدول3).

جدول 1: تجزیه واریانس صفات جوانه‌زنی بذر کور در آزمون تنش شوری.

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	میانگین مدت جوانه‌زنی	شاخص جوانه‌زنی	طول ساقه‌چه	طول ریشه‌چه	وزن‌خشک گیاهچه
شوری	5	1710/75**	6/88**	4/637*	55/575**	1577/05**	43/425**	0/0001**
خطا	19	15/467	0/052	0/359	0/759	27/117	0/883	0/0001
Cv		12/48	11/72	3/25	15/25	14/09	15/53	4/39

**و* : به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال 1٪ و 5٪.

جدول 2: تجزیه واریانس صفات قدرت جوانه‌زنی بذر کور در آزمون تنش خشکی.

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	میانگین مدت جوانه‌زنی	شاخص جوانه‌زنی	طول ساقه‌چه	طول ریشه‌چه	وزن‌خشک گیاهچه
خشکی	5	/75** 1192	7/32**	5/531*	58/127**	/12** 1727	48/329**	0/0001**
خطا	19	13/352	0/071	0/213	0/667	31/01	0/719	0/0001
Cv		10/24	12/31	4/21	17/30	12/17	18/43	7/04

**و* : به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال 1٪ و 5٪.

جدول 3: صفات قدرت جوانه‌زنی بذر کور تحت شرایط تنش شوری و خشکی.

پتانسیل (مگا پاسکال)	جوانه‌زنی (درصد)		سرعت جوانه‌زنی (تعداد بذر جوانه‌زده در روز)		طول ساقه چه(میلیمتر)		طول ریشه چه(میلیمتر)		میانگین مدت جوانه‌زنی (روز)		شاخص جوانه‌زنی		وزن خشک گیاهچه (میلی‌گرم	
	شوری	خشکی	شوری	خشکی	شوری	خشکی	شوری	خشکی	شوری	خشکی	شوری	خشکی	شوری	خشکی
0	96a	96a	3/6a	3/6a	65a	65a	11a	11a	1/4b	18/4b	/7a 10	10/7a	43/1a	43/1a
-2/5	76/2b	85/8b	3b	3/5a	50b	58a	14b	10a	2/6b	17c	8/1b	9/1ab	/1b 35	38/3b
-/5	47c	62c	1/8c	2/6b	23c	51a	9c	6b	2/9b	18/1b	5c	6/2b	22/6c	27/8c
-/75	30/8d	42/5d	1/2d	2/1bc	10d	20b	4d	3c	2/1b	18/6b	3/4d	4/2c	/2d 12	19/8d
-1	11/2e	20/5 e	0/4e	1/3c	0e	0c	2c	2c	/3a 20	19/3a	1/4e	1/8d	2/1e	3/4e
-1/25	-	-	-	-	0	0	0f	0d	-	-	-	-	-	-
میانگین	43/ b	50/9a	2b	2/62a	24/7a	32/3a	6/66a	5/33a	/8a 15	15/3a	/78b 4	5/36a	19/8a	/07a 22

میانگین‌های دارای حروف مشترک در ستون 1٪ آزمون چند دامنه‌ای دانکن دارای تفاوت معنی‌دار نمی‌باشند

جدول 4: درصد تغییرات صفات گیاهچه در شرایط تنش شوری.

صفت	میانگین صفت در شرایط شاهد	میزان صفت در شرایط تنش	درصد تغییرات
درصد جوانه‌زنی	96	11/2	88/3
سرعت جوانه‌زنی	3/6	0/4	35/1

Archive of SID

www.SID.ir

میانگین مدت جوانه‌زنی	18/4	20/3	-10/3
شاخص جوانه‌زنی	10/7	1/4	86/9
طول ساقه‌چه	65	10	84/6
طول ریشه‌چه	11	2	81/8
وزن خشک گیاهچه	43/1	5/4	87/1

جدول 5 : درصد تغییرات صفات گیاهچه در شرایط تنش خشکی.

صفت	میانگین صفت در شرایط شاهد	میزان صفت در شرایط تنش	درصد تغییرات
درصد جوانه‌زنی	96	20/5	78/6
سرعت جوانه‌زنی	3/6	1/3	63/8
میانگین مدت جوانه‌زنی	18/4	19/3	-4/9
شاخص جوانه‌زنی	10/7	1/8	83/1
طول ساقه‌چه	65	19	70/7
طول ریشه‌چه	11	2	81/8
وزن خشک گیاهچه	43/1	8/2	80/9

بحث و نتیجه گیری

نتایج نشان داد که باافزایش تنش(کاهش پتانسیل اسمزی محیط) صفات بنیه بذر کور کاهش یافت.این نتایج بایافته‌های فاولرو[1] همکاران 1988،استوفان و وال[2] 1993، ظهران[3] 1993، خان و گالزر[4]2003، کادر و زاتزی[5] 2004 و رومو و هافرکامپ[6]1987، مطابقت دارد. در مقایسه بین اثرات کلرید سدیم و پلی اتیلن گلایکول، مشخص گردید که کلرید سدیم شاخص جوانه‌زنی را بیشتر از محلول پلی اتیلن گلایکول کاهش داد کاهش درصد جوانه‌زنی باافزایش شوری ممکن است به دلیل اثرات اسمزی و یا سمیت ویژه یونی باشد. شوری با کاهش قابلیت دسترسی آب یا تداخل بابرخی جنبه‌های متابولیسم همانند تغییرموازنه مواد تنظیم‌کنندهٔ رشد از جوانه‌زنی بذرها جلوگیری می‌کند(16). شیب کاهش درصد جوانه زنی و وزن خشک گیاهچه با افزایش تنش شوری بیشتر از خشکی بود که نشان دهنده حساسیت بیشتر این گونه به تنش شوری بود.این نتایج با یافته های کاتمب[7] و همکاران 1998 بر روی دو گونه آتریپلکس مطابقت دارد. در شرایط تنش رشد ریشه و ساقه چه کاهش یافت ولی رشد سهم ریشه‌چه ازاین کاهش کمتراز ساقه چه بود.بطوریکه رشد ریشه چه نسبت به رشد ساقه چه کور کمتر تحت تأثیر شوری قرار گرفته است که با نتایج پژوهش های انجام شده بر روی برخی گونه‌های غیر شورپسند هماهنگی دارد (21،19،11و28). ولی با نتایج برخی از گونه‌های دیگر مغایرت دارد (5،36،35،37و4) به نظر می‌رسد علت طول بیشتر ریشه‌چه در شرایط تنش خشکی، تجمع ماده خشک در بافت‌های ذخیره‌ای ریشه‌چه باشد(3). دامنه بردباری مراحل مختلف رشد گیاهان به تنش متفاوت است عامل تنش در تمامی مراحل رشد برگیاه اثر میگذارد ولی در بعضی گونه ها حساسیت یک مرحله از رشد نسبت به مرحله دیگر متغیر است(20)اگرچه کور دارای بوته های بزرگ در مناطق خشک و نسبتا شور می باشد ودر این اکوسیتم ها مقدار

1- Fowler *et al*
2 - Steppuhn & Wall
3- Zahran
4 - Khan & Gulzar
5- Kader & Jutzi
6 -Romo Haferkamp

7 - Katembe *et al*

Archive of SID

www.SID.ir

بذر قابل توجه ای تولید می کنند ولی به نظر می رسدعلت تراکم بسیار کم آن در این اراضی حساسیت بذر های آن در مرحله جوانه‌زنی به تنش‌های محیطی خصو صا تنش خشکی و شوری می‌باشند.

درجه حرارت مناسب برای جوانه زنی13 درجه سانتیگراد است(29) بذر ها در اواخر تابستان بالغ می شوند و در اوایل بهار، زمانیکه درجه حرارت به بالاتر از زنی13 درجه سانتیگراد برسد جوانه می زنند. تاخیر در جوانه زنی در بهار موجب مواجه شدن بذر با تنش خشکی شده و تعداد بذر های جوانه زده کاهش می یابد. از طرفی با افزایش درجه حرارت و شدت تبخیر، لایه بالایی خاک شور شده و موجب مواج شدن بذر با تنش شوری شده و موجب تاخیر در جوانه زنی میشود. تأخیر در جوانه‌زنی بر اثر خشکی و شوری ممکن است منجر به کاهش سرعت جوانه زنی و شکست در سبزشدن و استقرار گیاهچه شود،در عین حال بذرهای کور از نظر جوانه‌زنی و رشد اولیه در شرایط تنش خشکی نسبت به شرایط تنش شوری در پتانسیل‌های اسمزی یکسان، عکس‌العمل بهتری نشان دادند که این می‌تواند به دلیل سمیت یونی نمک کلریدسدیم باشد که در کاربرد محلول پلی‌اتیلن‌گلایکول وجود ندارد. بویژه می‌توان امید داشت که با رعایت این نکات به استقرار گیاهی مطلوبی در شرایط کمبود آب و وجود آب یا خاک شور دست یافت. واز آنجا که غلظت نمک‌های مختلف در محلول خاک و ترکیب این نمک‌ها در شرایط مختلف متفاوت می‌باشد، بدیهی است که درک بهتراز نحوه تأثیر گذاری ترکیب‌های متفاوت نمک‌های مختلف، نیاز به بررسی‌های بیشتر با استفاده از بذر و گیاه کامل دارد تا بدین وسیله بتوان اثرات سمیت ویژه یون‌ها را از اثر اسمزی ترکیب آنها متمایز ساخت. اگر آب خیلی شور باشد، سرعت جوانه‌زنی کاهش یافته و ممکن است سایر عوامل مثل میکروب‌ها روی بذر اثر گذارند.

کاشت و توسعه این گیاه در بوم سامانه های بیابانی برای اصلاح آنها توصیه میگردد. و درصورت شدت خشکی باید نیاز آبی گیاه را در مرحله جوانه زنی تامین کرد یا اقدام به تولید نهال و سپس انتقال آنها کرد.

منابع

1. Agrawal, P. K., & M. Dadlani, 1992. Techniques in seed science and technology. South AsianPublishers, 209p.
2. Alizadeh. A., 1990. Water relations of plants. javid publisher.470p.
3. Bagheri kazemabadi, A.R & G.H. Sarmadnia, 1991. use and effect of polyethylene glycol 6000 on sainfoin(Onobrychis viciifolis scop.) seedling. Agriculture Science and Technology.Vol.5. No.1
4. Bahrani, M.J., & H. Niknejad-Kazempour, 2007. Effect of dormancy breaking treatmentsand salinity on seed germination of two desert shrubs. Arid Land Research and Development. 21:107-118.

Archive of SID

www.SID.ir

5. Bahrani, M.J., & M. Abolghasemi-Kharanegh, 2006. Seed germination of tall three-awn grass(Stipagrostis pennata T. De Winter) as affected by dormancy-breaking treatments, salinity and harvest time. J. New Seeds 8: 83-90.
6. Barbera, G., & R. Di Lorenzo, 1984. The caper culture in Italy. Acta Hortic., 144: 167-171.
7. FAO, 2005. Global Network on integrated soil management for sustainable Use of Salt-affected Soils. Rome, Italy: FAO Land and Plant Nutrition.
8. Ferasol, J., L. Lovett, J. Lovett & M. Biernacki, 1995. Seed germination in Vallisneria Americana. (Effect of cold stratification, scarification, seed coat morphology and PCB concentration). Ecoscience. 2: 368-376.
9. Fowler, J. L., j. H. Hageman, M. Suzukida, & H. Assadian, 1988. Evaluation of salinity tolerance of Russian-thistle, a potential forage crop. Agron. J. 80: 250-258.
10. Giuliani, A., N., Adbulkarim & M. Buerli, 2006. Linking biodiversity products to markets to improve the livelihoods of the resource Poor: Case Study on the Market Chain of Capers in Syria. Proceeding of Regional Consulation on Linking Farmers to Markets. Lessons Learned and Successful Practices. 29 Jan.-2Feb. 2006. Cairo, Egypt.
11. He, T., & G.R. Cramer, 1992. Growth and mineral nutrition of six rapid-cycling Brassica species in response to seawater salinity. Plant Soil. 139: 285-294.
12. ISTA. 1995. Handbook of vigor test methods. Zurich. 117p.
13. ISTA. 2002. International rules of seed testing. Seed Sci and Technol. 20: 53-55.
14. Kader, M.A., & S.C. Jutzi, 2004. Effects of termal and salt treatments during imbibition on germination and seedling growth of sorghum at 42/19oC J. Agron. Crop Sci. 190: 35-38.
15. Katembe, W.J., I.A. Ungar & J.P. Mitehell, 1998. Effect of salinity on germination and seedling growth of two atriplex species (Chenopodiaceae). Ann. Botany. 82: 167-175.
16. Khan, M.A. & I.A. Ungar, 2001. Seed germination of Triglochin maritime as influenced by salinity and dormancy relieving compounds. Biol. Plant. 44: 301-303.
17. Khan, M. A. & S. Gulzar, 2003. Germination responses of Sporobolus ioclados: a saline desert grass. J. Arid. Environ. 53: 387-394.
18. Khurana, E. & J.S. Singh, 2000 Ecology of seed and seedling growth for conservation and restoration of tropical dry forest: a review. Environ. Conserv. 28, pp. 39–52.
19. Marschner, H., 1986. Mineral nutrition of higher plants. Academic Press Inc., San Diego. 674 P.
20. Mass. E.V., 1993. Testing crops for salinity tolerance. Workshop on adaptation of plants to soil stresses . p.234-247.
21. Munns, R., & A. Termaat, 1986. Whole-plant responses to salinity. Aust. J. Plant Physiology. 13: 143-160.
22. Negbi, M., E. Rushkin, & D. Koller, 1966. Dynamic aspects of water relations in germination of na seeds. Plant Cell Physiol. 7: 363-376.
23. Olmezi, Z., Yahyaoglul & A.O. Uçler, 2004. An evaluation of caper (Capparis ovata Desf.) Plantation on erosion control areas in Artvin, Turkey. Proceedings of intenational conference on role of multipurpose agriculture in sustaining global environment (Agroenviron 2004). Udine, Italy, 20-24 October 2004. Part 3, 517-523.
24. Orphanos P.I., 1983. Germination of caper (Capparis spinosa L.) seeds. Hort. Sci. 58: 267-270.

Archive of SID

www.SID.ir

25. Ray, G.J. & B.J. Brown, 1995. Restoring Caribbean dry forests: evaluation of tree propagation techniques. Restoration Ecol. 3 , pp. 86–94. Full Text via CrossRef, View Record in Scopus | Cited By in Scopus (21).
26. Rhizopoulou, S. & G.K. Psaras, 2003. Development and structure of drought-tolerant leaves of the Mediterranean shrub Capparis spinosa L. Ann. Bot. 92:377-383.
27. Romo. J.T. & M.R. Haferkamp, 1987. Forage kochia germination response to temperature, water stress and specific ions. Agron. J. 79: 27-30.
28. Sathiyamoorty, P. & S. Nukamura, 1995. Effect of gibberalic acid and inorganic salts on breaking dormancy and enhancing germination of true potato seed. Seed Res. 23: 5-7.
29. Sozzi, G.O. & A.C. Chiesa, 1995. Improvement of caper (Capparis spinosa L.) Seed germination by breaking seed coat induced dormancy. Sci. Hort. 62: 255-261.
30. Steppuhn, H. & K. Wall, 1993. Kochia Scoparia emergence from saline soil under various water Regimes. J. Range Manage. 46: 533-538.
31. Szabolcs, I., 1994. Soils and salinisation. In: Handbook of Plant and Crop Stress (Ed.): M. Pessarakali. pp. 311. Marcel Dekker, New York.
32. Taghvaei. M., 2006. Evaluation of ecophysilogical characteristics of barley (Hordeum vulgare L.) seed produced under water stress during seed filling stage. PhD thesis.University of Tehran.
33. Trewartha, J. & S. Trewartha, 2005. Producing Capers in Australia. Aust. Govern. 17p.
34. UNEP, 1992. word atlas of desertification. Eitorial cooentary by Middleton NJ, Thomas DSC. Edward Arnold, London.
35. Ungar, I.A., 1996. Effect of salinity on seed germination, growth and ion accumulation of (Atriplex patula). Amer. J. Bot. 83: 604-607.
36. Varghese, S., K.V. Patel., M.D. Gohil & M.D. Patel, 1995. Response of Got 11 Levant cotton(Gossypium herbaceum) to salinity and germination stage. Indi. J. Agric. Sci. 11: 823-825.
37. Yadar, S.S., B.R. Yadar., S. Narendra & S. Yadar, 1997. Effect of salinity and sodicity on germination and early seedling growth of three onion varieties. Current. Agric. 18: 29-33.
38. Zahran, M.A., 1993. Juncus and Kochia: fiber and fodder-producing halophytes under salinity and aridity stress. In M. Pessarakli (ed.). Handbook of plant and crop stress. Marcel Dekker Inc., N. Y.,USA. p:743.
39. Zohary, M., 1969. The species of Capparis in the Mediterranean and the near easterncountries. Bull.Res. Counc. Israel. 8: 49-64.

Archive of SID

www.SID.ir