

بررسی اثر تنش شوری بر روی جوانه زنی دو گونه مرتعی از جنس آگروپایرون (*Agropyron elongatom*, *Agropyron afghanicum*)

غلامرضا زهتابیان^۱، حسین آذرنیوند^۲، محمدرضا جوادی^۳، احسان شهریاری^۴

۱- استاد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۲- استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۳- دانشجوی کارشناسی ارشد بیابان زدایی دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۴- دانشجوی دکتری مرتعداری دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

تاریخ وصول: ۸۳/۸/۶

چکیده

اثر غلظت‌های مختلف محلول شوری بر جوانه‌زنی دو گونه *Agropyron elongatom* و *Agropyron afghanicum* در هفت تیمار (0-، ۵۰-، ۱۰۰-، ۱۵۰-، ۲۰۰-، ۲۵۰-، ۳۰۰ میلی مولار نمک NaCl) بررسی شد. از هر گونه تعداد ۲۵ بذر در هر تکرار (ظرف پتری) بر روی کاغذ صافی در داخل ژرminatور کشت گردید. طرح آزمایش انجام شده بصورت فاکتوریل با پایه کاملاً تصادفی انتخاب شد. نتایج آزمایش نشان داد که حداکثر جوانه زنی در تیمار صفر میلی مولار (شاهد) با میانگین ۸۰ درصد بوقوع پیوسته است. همچنین با افزایش غلظت های نمک جوانه زنی بطور معنی داری کاهش یافته است. طول کلئوپتیل و طول ریشه چه نیز در هر دو گونه از روند جوانه زنی پیروی نمودند، با این تفاوت که در مورد گونه *Agropyron afghanicum* حداکثر طول ریشه چه در تیمار ۵۰ میلی مولار بدست آمده است. با توجه به نتایج حاصله مشخص شد که گونه *Agropyron elongatom* در مقاومت به تنش شوری از نظر درصد جوانه زنی - طول کلئوپتیل در رتبه اول و از نظر طول ریشه چه با اندک اختلافی در رتبه دوم قرار دارد. در نتیجه با توجه به نتایج کلی حاصله از این تحقیق میتوان گفت که گونه *Agropyron elongatom* گونه مقاومتری نسبت به گونه *Agropyron afghanicum* می باشد.

واژه های کلیدی: تنش شوری، جوانه زنی، طول ریشه چه و ساقه چه، *Agropyron elongatom*
Agropyron afghanicum

مقدمه

شوری خاک یکی از مهمترین مشکلات مناطق خشک و نیمه خشک می باشد که شرایط زیستن برای زندگی گیاهان را تغییر داده و در نهایت کل اکوسیستم را تحت تاثیر قرار می دهد. براساس گزارشات موجود حدود ۲ میلیون هکتار از اراضی کشور جز خاکهای شور می باشد که بخش زیادی از آنها را مراتع تشکیل می دهند. قرار داشتن بسیاری از این مراتع در مناطق خشک و نیمه خشک از یک طرف و عدم مدیریت صحیح جهت استفاده از آنها از طرف دیگر موجب شده است که بسیاری از این اراضی به اراضی کم بازده تبدیل شوند. در نتیجه جهت اصلاح و احیا این مراتع که هم دارای خاکهای با درجات شوری مختلف می باشند و هم مدیریت غیر اصولی در آنها اعمال می گردد، می توان به روشهای بیولوژیکی، شیمیایی و مکانیکی توجه نمود. شوری بر جنبه های مختلف رشد اثر گذاشته و موجب کاهش و به تاخیر افتادن جوانه زنی، کاهش رشد اندامهای هوایی و کاهش تولید ماده خشک می گردد. از آنجائیکه رشد و نمو از جوانه زنی شروع می شود و برای ادامه حیات، باید آن بذر جوانه بزند تا بتواند خود را با شرایط محیطی وفق داده و در خاک مستقر گردد و با توجه به اینکه حساسترین مرحله زندگی یک گیاه مرحله جوانه زنی و مرحله ای است که گیاه هنوز به صورت نهال کوچکی است، با موفقیت گذراندن این دوره نقش مهمی را در مراحل دیگر رشد گیاه خواهد داشت. امروزه بمنظور اصلاح

و احیای خاکهای مراتع مناطق خشک و نیمه خشک و نیز افزایش پوشش گیاهی در آنها که حاوی درجات مختلف شوری می باشند از روش بیولوژیکی بدلیل سهولت انجام کار و هزینه کمتری که دارد استفاده می گردد. نکته ای که در این رابطه قابل بحث است توجه به این امر می باشد که گیاهان مورد استفاده علاوه بر اینکه باید به درجات مختلفی از شوری مقاوم باشند باید از نظر تولید علوفه قابل ملاحظه جهت برآورد تغذیه دامها و همچنین حفاظت آب و خاک نیز نقش موثری داشته باشند. بدین منظور دو گونه مرتعی از خانواده گندمیان (*Agropyron elongatum*) که ارزش علوفه ای و حفاظت آب و خاک دارند انتخاب شدند، تا میزان تحمل به شوری آنها در مراحل جوانه زنی و رشد اولیه مشخص شود. بررسی های جوانه زنی گونه های گیاهی مختلف انجام شده بیان می نماید که میزان جوانه زنی با افزایش غلظت شوری کاهش می یابد. این امر حتی در مورد گیاهانی که در مرحله استقرار به درجات بالایی از شوری مقاوم هستند نیز ممکن است صدق نماید. از جمله این مطالعات می توان بمرور فوق اشاره نمود. شهریار در سال ۱۳۸۱ اثرات تنش شوری در دو گونه *Atriplex verruciferum* , *Atriplex lentiformis* را در مرحله جوانه زنی و استقرار مورد بررسی قرار داد و بیان نمود که با افزایش غلظت نمک، مقدار جوانه زنی کاهش یافته است. وی همچنین گونه

خشکی و شوری بیشتری نسبت به گونه *Aeluropus littoralis* معرفی نموده است. (۱۱)
همچنین یونگار در سال ۱۹۹۶، با بررسی تاثیر ترموپریود بر روی درصد جوانه زنی و بازیافت جوانه زنی گیاه *Suaeda fruticosa* به شوری تحت شرایط آزمایشگاهی، بیان نمود که با افزایش میزان شوری درصد جوانه زنی تجمعی کاهش یافته و مناسبترین دما برای جوانه زنی ۱۵ تا ۲۵ درجه سانتیگراد بوده است (۱۴). با توجه به مطالب ذکر شده و به دلیل این که عدم شناخت دقیق در رابطه با مقاومت انواع گونه های مرتعی به درجات شوری مختلف وجود دارد، لذا الزامیست تا مطالعات گسترده تری در این زمینه صورت گیرد تا با شناخت بهتری بتوان گونه های مقاوم به شوری را در ایجاد پوشش گیاهی در مرحله جوانه زنی انتخاب نمود. با توجه به مطالب ذکر شده از جمله اهداف این تحقیق را می توان به شناخت دقیقتر مقاومترین گونه ها در این زمینه با توجه به رشد مولفه های جوانه زنی در شرایط آزمایشگاهی ذکر نمود.

مواد و روشها

اثر غلظت های مختلف نمک و تنش شوری حاصل از آنها بر روی جوانه زنی دو گونه مرتعی *Agropyron* و *Agropyron afghanicum* در طی آزمایشی مورد بررسی قرار گرفت که مراحل کار بشرح زیر می باشد. برای انجام آزمایش فوق ابتدا چند تیمار برای مشخص کردن نحوه جوانه زنی بذور اعمال شد، به اینصورت که

Atriplex verruciferum را گونه ای مقاومتر به تنش شوری نسبت به گونه دیگر معرفی نموده است. (۱۰)
شریفی در سال ۱۳۷۹، در مطالعه ای اثرات تنش شوری و خشکی روی سه گونه مرتعی *Elymus junceus*، *Kochia prostrata* و *Erotia ceratoides* را مورد بررسی قرار داد و بیان نمود که گیاه *Elymus junceus* در مرحله جوانه زنی و در مرحله بعدی رشد نسبت به شوری تا حدودی مقاوم می باشد ولی گیاه *Kochia prostrata* در مرحله جوانه زنی به شوری حساس بوده اما در مراحل بعدی رشد به شوری مقاوم است، در حالیکه گیاه *Erotia ceratoides* در مرحله جوانه زنی به شوری مقاوم و در مراحل بعدی رشد به آن حساس می باشد. (۹)

جعفری در سال ۱۳۷۳، در مطالعه ای تحت عنوان بررسی مقاومت به شوری در تعدادی از گراسهای مرتعی ایران نشان داد که گونه های *Ag. elongatum* و *A. junceus* از مقاومترین گونه ها بوده که در ۲۰۰ میلی مولار NaCl نیز تولید ریشه چه نموده و افزایش نمک باعث کاهش تولید ریشه چه و ساقه چه در آنها شده است (۴).

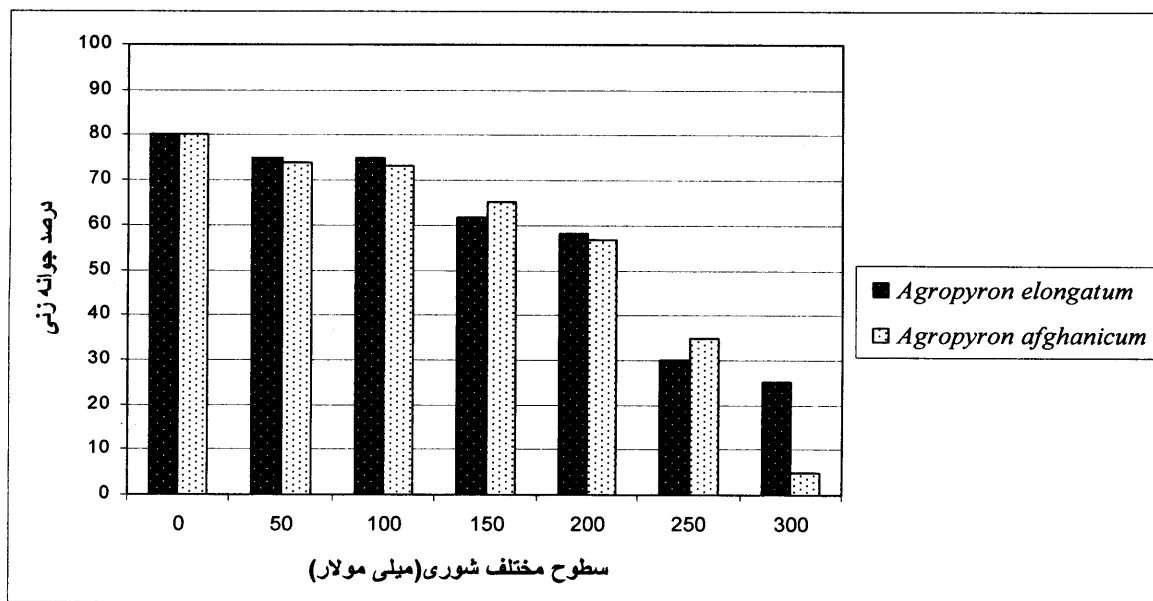
قاسمی در سال ۱۳۷۸، در بررسی اثرات تنش خشکی و شوری در دو گونه *Aeluropus littoralis* و *Puccinelia distance* با تیمارهای شوری ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی مولار NaCl و تیمارهای ۷ و ۱۴ روزه آبیاری، نتیجه گرفت که با افزایش زمان تنش درصد پرمردگی افزایش یافته است. وی در پایان گونه *Puccinelia distance* را دارای مقاومت به

ضدعفونی شده و پس از آن با آب مقطر خالص شستشو شدند. برای جلوگیری از تبخیر آب از پتريها، هریک از آنها در داخل کیسه پلاستیکی کوچکی قرار داده شد و برای جلوگیری از افزایش غلظت محلولها که در اثر جذب مقداری از آب آنها توسط کاغذ صافی روی می دهد، مقداری آب برابر با وزن کاغذ صافی به حجم محلولهای مختلف اضافه گردید. اثر تیمارهای مختلف شوری بر روی درصد جوانه زنی، میانگین طول کلئوپتیل و ریشه چه مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور در پایان روز پانزدهم تعداد بذور جوانه زده از هر ظرف پتری را در نظر گرفته و اندازه گیریهای لازم برای صفات مورد مطالعه انجام شد. برای این کار میانگین کل بذور جوانه زده در هر تکرار محاسبه و با توجه به طرح آزمایشی مورد نظر و آزمون دانکن مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

نتایج

با مقایسه میانگین جوانه زنی سه تکرار در هر تیمار شوری برای هر کدام از گونه ها، مشخص شد که حداکثر مقدار جوانه زنی در هر دو گونه برابر با ۸۰ درصد در تیمار شاهد بوقوع پیوسته است. بطور کلی با افزایش غلظت نمک در محلولهای مورد نظر درصد جوانه زنی نیز کاهش یافت، بطوریکه حداقل مقادیر جوانه زنی در هر دو گونه در تیمار شوری ۳۰۰ میلی مولار بدست آمده است (شکل ۱).

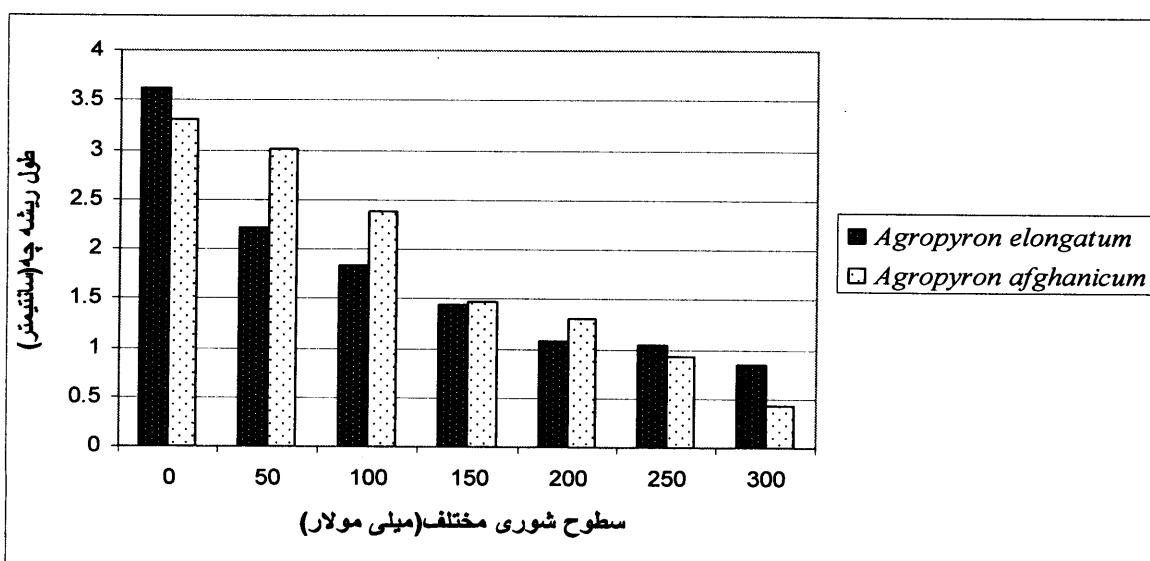
تیمار اول شامل بذور جمع آوری شده همان سال بود که بدون اینکه پوشش بذرها برداشته شوند مورد آزمایش قرار گرفتند و تیمار دوم شامل بذوری بودند که پوششهای آنها (پوشینک ها) برداشته شده بودند در پایان جوانه زنی در دو مرحله اختلاف آنچنانی باهم نداشتند. در مرحله بعد اقدام به انجام مرحله اصلی آزمایش شد. در این مرحله آزمایش در قالب طرح فاکتوریل کاملاً تصادفی همراه با سه تکرار (هر ظرف پتری در حکم یک تکرار) و هفت سطح شوری (صفر، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰، ۳۰۰ میلی مولار) انجام شد. ظروف پتری همراه کاغذ صافی بمدت ۲ ساعت در دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد قرار داده شدند تا ضدعفونی شوند. برای هر سطح شوری در هر گونه سه ظرف پتری (هر ظرف در حکم یک تکرار) در نظر گرفته شد. با این حساب تعداد ظرف پتری مورد استفاده برای هر گونه ۲۱ عدد در هفت سطح شوری برآورد شد. برای تمام تیمارها در هر تکرار ۲۵ عدد بذر روی کاغذ صافی کشت گردید. به هر ظرف پتری به اندازه ای از محلول شوری مورد نظر اضافه شد که بذور قادر به رشد در آن بوده و در محلول ها غوطه ور نباشند. پس از آن تمام ظروف به مدت ۱۵ روز در داخل ژرمیناتور قرار گرفتند. نوسانات درجه حرارت ژرمیناتور به مدت یک هفته قبل از کشت بذور مورد بررسی قرار گرفت و میزان آن کمتر از (± 1) درجه سانتیگراد بود. برای اطمینان از عدم آلودگی سطحی قبل از کشت، بذور بمدت ۲ دقیق در محلول (هیپوکلراید سدیم و آب مقطر)



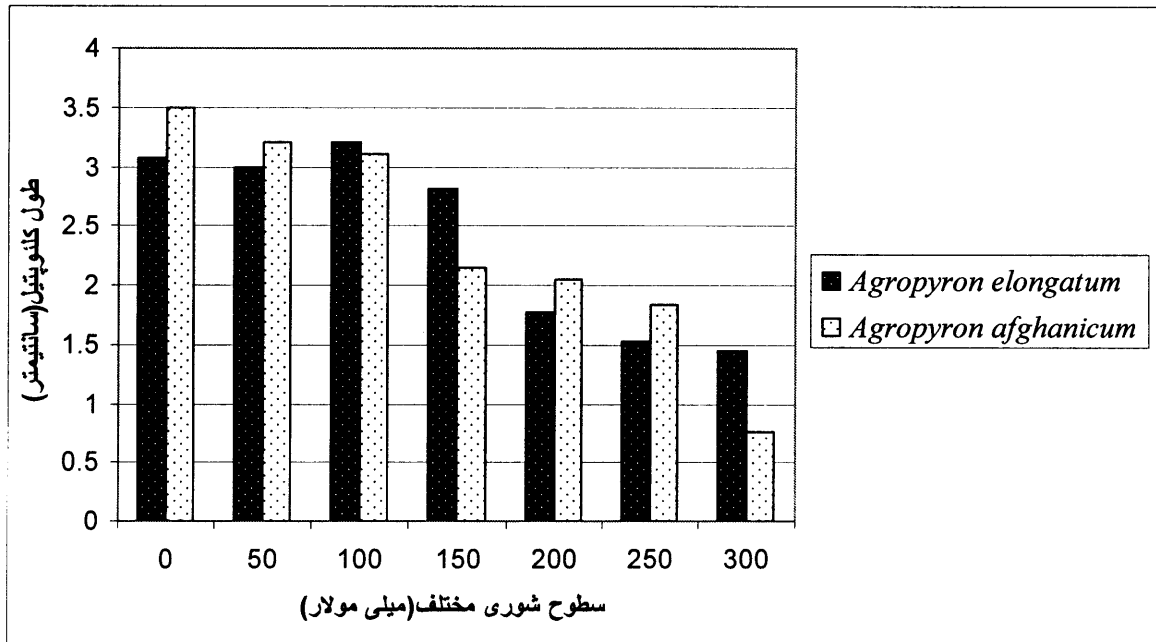
شکل ۱: اثر سطوح تیمارهای مختلف شوری بر روی مقدار جوانه زنی

حداکثر طول ساقه چه در تیمار شوری ۵۰ میلی مولار بدست آمده است و با افزایش غلظت محلول نمک، طول ریشه چه و کلئوپتیل کاهش یافته اند. بطوریکه حداقل این مقادیر در تیمار شوری ۳۰۰ میلی مولار بدست آمده است (شکل ۲ و ۳).

مقایسه میانگین طول ریشه چه و کلئوپتیل سه تکرار در سطح شوری مختلف در هر گونه نشان داد که حداکثر مقایسه میانگین طول ریشه چه و کلئوپتیل در گونه *Ag. elongatum* در تیمار شاهد (صفر میلی مولار) و در مورد گونه *Ag.afghanicum* حداکثر طول ریشه چه در تیمار شاهد (صفر میلی مولار) و



شکل ۲: اثر سطوح تیمارهای مختلف شوری بر روی طول ریشه چه



شکل ۳: اثر سطوح تیمارهای مختلف شوری بر روی طول ساقه چه

در نهایت با توجه به تجزیه و تحلیلهای آماری انجام شده، مشخص شد که در مرحله جوانه زنی گونه *Ag. elongatum* از نظر مقاومت و تحمل به شرایط دشوار شوری گونه مقاومتری نسبت به گونه *Ag.afghanicum* می باشد.

جدول ۱: تجزیه واریانس جوانه زنی با آزمایش فاکتوریل

منبع	درجه آزادی	MSE	F	PR>F
S	۱	۳۸/۰۹۵	۰/۳۶	ns/۵۵۱۳
T	۶	۳۵۰۷/۹۳۶	۳۳/۴۸	*/۰/۰۰۱
S*T	۶	۱۷۹/۷۶۲	۱/۷۲	ns/۱۵۴۱

* در سطح احتمال ۰/۰۱ معنی دار است
ns در هیچکدام از دو سطح احتمال معنی دار نیست

اندازه گیری ها و تجزیه تحلیلهای آماری نشان می دهند که اثر تیمارهای مختلف شوری بر جوانه زنی طول ریشه چه و کلئوپتیل در سطح احتمال ۰/۰۱ درصد معنی دار است. همچنین اثر متقابل گونه ها و تیمارهای مختلف شوری در جوانه زنی، طول ریشه چه و ساقه چه در هیچکدام از دو سطح احتمال ۰/۰۱ و ۰/۰۵ درصد معنی دار نبوده است (جدول ۱ تا ۶). با توجه به نتایج حاصل از آزمون دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵٪ از نظر جوانه زنی، گونه *Ag.elongatum* در رتبه اول و گونه *Ag.afghanicum* در رتبه دوم قرار داشته اند. همچنین از نظر طول ریشه چه، گونه *Ag.afghanicum* با اندکی اختلاف در رتبه اول و گونه *Ag.elongatum* در رتبه دوم قرار داشته اند. از نظر طول کلئوپتیل، گونه *Ag.elongatum* با اندکی اختلاف در رتبه اول و گونه *Ag.afghanicum* در رتبه دوم قرار داشته اند.

بحث و نتیجه گیری

با توجه به آزمایشاتی که بر روی گونه های مختلف گیاهی انجام شده، مشخص گردیده است که با افزایش شوری درصد جوانه زنی، طول کلئوپتیل و ریشه چه کاهش یافته است. در مطالعه ای که کاتمب و همکاران بر روی هالوفیتها انجام دادند، مشخص شد که شوری یکی از فاکتورهای مهمی است که تاثیر زیادی بر روی جوانه زنی بذور و استقرار آنها، میزان جذب و طول ریشه چه می گذارد، بطوریکه با افزایش غلظت نمک این مقادیر کاهش می یابند. همچنین با بررسی اثرات متقابل شوری، روشنائی و دمابرویی جوانه زنی گیاه *Aellenrolfea accidentalis* اعلام نمودند که با افزایش شوری سرعت جوانه زنی کاهش یافته است (۱۲).

مکینگ و همکاران در سال ۱۹۹۷، اثرات نمکهای سدیم و پتاسیم را بر روی جوانه زنی *Atriplex prostrate* را بررسی نموده و بیان کردند که اثرات اولیه نمک در جوانه زنی بعلت تاثیر و ایجاد اختلال در فشار اسمزی است (۱۳).

تیموری در سال ۱۳۸۲، اثر تنش شوری بر جوانه زنی و استقرار سه گونه از جنس سالسولا را مورد مطالعه قرار داد و اظهار نمود که دو گونه *Salsola rigida* و *Salsola dendroides* نسبت به گونه *Salsola richteri* در مرحله جوانه زنی از مقاومت بیشتری برخوردار می باشند و در مرحله استقرار تنها گونه *Salsola dendroides* توانسته در تیمار ۵۰۰ میلی مولار رشد خود را ادامه دهد و از این نظر مقاومترین گونه در مرحله استقرار می باشد (۳).

جدول ۲: آزمون دانکن جوانه زنی

گروه بندی	Mean	N	گونه
A	۵۷/۸۵۷	۲۱	<i>Ag.elongatum</i>
A	۵۵/۹۵۲	۲۱	<i>Ag.afghanicum</i>

جدول ۳: تجزیه واریانس جوانه زنی با آزمایش فاکتوریل

منبع	درجه آزادی	MSE	F	PR>F
S	۱	۰/۱۲۷	۰/۷۰	ns۰/۴۱۰۵
T	۶	۶/۰۱۸۶	۳۳/۰۷	*۰/۰۰۰۱
S*T	۶	۰/۲۹۱	۱/۶۰	ns۰/۱۸۴۲

* در سطح احتمال ۰/۰۱ معنی دار است
ns در هیچ کدام از دو سطح احتمال معنی دار نیست

جدول ۴: آزمون دانکن جوانه زنی

	Mean	N	گونه
A	۱/۸۳۴۳	۲۱	<i>Ag.afghanicum</i>
A	۱/۷۲۴۳	۲۱	<i>Ag.elongatum</i>

جدول ۵: تجزیه واریانس جوانه زنی با آزمایش فاکتوریل

منبع	درجه آزادی	MSE	F	PR>F
S	۱	۰/۰۹۷۱	۰/۵۲	ns۰/۴۷۵
T	۶	۳/۸۳۷	۲۰/۶۵	*۰/۰۰۰۱
S*T	۶	۰/۳۰۳	۱/۶۳	ns۰/۱۷۶۲

* در سطح احتمال ۰/۰۱ معنی دار است
ns در هیچ کدام از دو سطح احتمال معنی دار نیست

جدول ۶: آزمون دانکن جوانه زنی

	Mean	N	گونه
A	۲/۴۲۸	۲۱	<i>Ag.elongatum</i>
A	۲/۳۳	۲۱	<i>Ag.afghanicum</i>

اصغری و همکاران در سال ۱۳۷۷، در مطالعه ای تحت عنوان مقاومت به شوری گونه های درمنه، بیان نمودند که گونه *Artemisia incana* نسبت به شوری مقاوم است و می تواند در شوری ۳۳ میلی موس به راحتی جوانه زده و رشد نماید (۱۱).

مشتاقیان و همکاران در سال ۱۳۷۴، بیان نمودند که افزایش شوری جوانه زنی و رشد نهالهای قره داغ را کاهش می دهد و در سطح ۷ دسی زیمنس بر متر درصد جوانه زنی کاهش یافته است.

آذرینوند و جعفریان در سال ۱۳۸۲، اثرات شوری بر جوانه زنی دو گونه از آگروپایرون را مورد مطالعه قرار دادند و بیان نمودند که با افزایش غلظت نمک درصد جوانه زنی طول ریشه چه و کلئوپتیل کاهش می یابد، به انضمام آنکه بین دو گونه *Agropyron desertorum* و *Agropyron cristatum* در مرحله جوانه زنی از نظر مقاومت به تنش شوری اختلاف معنی داری وجود ندارد (۱).

در طی تحقیقات مختلفی که در زمینه مقاومت گیاهان در برابر تنش شوری انجام شد نتایج متفاوتی بدست آمده است، بطوریکه برخی از گیاهان در مرحله جوانه زنی در برابر تنش شوری مقاومت کمی از خود نشان داده و نسبت به آن حساس بوده اند اما در مراحل دیگر رشد از خود مقاومت بیشتری نشان داده اند همچنین برخی دیگر از گیاهان وجود دارند که نتیجه معکوسی نسبت به نتیجه ذکر شده در بالا از خود نشان داده اند، لذا صرف مقاومت به تنش شوری در مرحله جوانه زنی نمی تواند بیانگر مقاومت گیاه در مراحل دیگر رشد باشد. ولی

بطورکلی در گیاهانی که دارای مقاومت و رشد بیشتر ریشه چه و کلئوپتیل در آن مرحله باشند، در مرحله گیاهچه و مراحل دیگر نیز مقاومت بیشتری به شوری از خود نشان خواهند داد. در پایان قابل توجه است که تحقیق حاضر در شرایط آزمایشگاهی قابل استناد می باشد و برای آگاهی از چگونگی عکس العمل آنها به تنش شوری در مرحله جوانه زنی در عرصه های طبیعی لازم است که همانند آزمایش فوق در شرایط طبیعی و در مناطق مختلف انجام شود تا با نتایج بدست آمده بتوان مقاومتین گونه را در این مرحله معرفی نمود. در پایان قابل تامل است که با انجام چنین تحقیقاتی می توان گونه های مقاوم به شوری را در مناطق خشک و نیمه خشک کشور معرفی کرده و از آنها برای ایجاد پوشش گیاهی مرتعی مقاوم به شوری در مراتع مناطق نامبرده شده استفاده نمود. همچنین از جمله پیامدهای حاصل از این گونه تحقیقات برای بخشهای اجرایی مختلف میتوان به افزایش آگاهی محققین و کمک به آنها در زمینه شناخت بهتر از درجه مقاومت به شوری هر یک از گونه های شور پسند، استفاده از گونه های شور پسند با محدوده مقاومت به شوری متفاوت در مناطق مختلف کشور، کمک به افزایش پوشش گیاهی پایدار در مناطق خشک و نیمه خشک و در نهایت کمک به افزایش ذخیره علوفه ای مورد نیاز دامها و همچنین کمک به حفاظت آب و خاک نام برد.

منابع

- ۱- آذرینوند، ح، جعفریان، ز، ۱۳۸۲. اثرات شوری بر روی جوانه زنی دو گونه *Agropyron desertorum* و *Agropyron cristatum*، نشریه علمی پژوهشی بیابان شماره ۱.
- ۲- بصیری، ع، ۱۳۶۸. طرح های آماری در علوم کشاورزی انتشارات دانشگاه شیراز.
- ۳- تیموری، ع، ۱۳۸۲. بررسی اثر تنش شوری بر روی سه گونه گیاه مرتعی *Salsola dendrites* و *Salsola rigida* و *Salsola richteri* پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مدیریت مناطق بیابانی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- ۴- جعفری، م، ۱۳۷۳. بررسی مقاومت به شوری در تعدادی از گراسهای مرتعی ایران، چاپ اول، انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.
- ۵- جعفری، م، ۱۳۷۳. خاکهای شور در منابع طبیعی، چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۶- حیدری شریف آباد، ح، ۱۳۸۰. گیاه و شوری، انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.
- ۷- سرمدنیا، غ، ۱۳۷۵. تکنولوژی بذر، ترجمه، چاپ دوم، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- ۸- سندگل، ع، ۱۳۷۳. استقرار گیاهان بوته‌ای در ارضی شور، نشریه شماره ۹۳، انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.
- ۹- شریفی کاشانی، م، ۱۳۷۹. بررسی تنش شوری و خشکی روی سه گونه مرتعی، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- ۱۰- شهریاری، ا، ۱۳۸۲. بررسی اثرات تنش شوری دو گونه *Atriplex lentiformis*، *Atriplex verruciferum* پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مرتعداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- ۱۱- قاسمی فیروز آبادی، ع، ۱۳۷۷. بررسی مقاومت به خشکی و شوری دو گونه مرتعی *Aeluropus littoralis* و *Puccinellia distance*، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- 12- Katembe, W.j, Ungar, I.A, and Mitchell, j.p(1998).Effect of Salinity on Germination and Seeding Growth of two Atriplex Species (chenopodiaceae), Annals of Botany 82:167-175.
- 13- Meeking.J.F, Egan.T.P, Irwin.A. And Ungar (1997), The Effect of different Salts of Sodium and Potassium Nutrition, 20(12), 1723-1730.
- 14- Ungar, I.A.1996. Effect of Salinity of Seed Germination, Growth and Ion accumulation of Atriplex. Ame.J.Bot .83:604-614.

**THE EFFECT OF SALINITY STRESS ON GERMINATION OF TWO
SPECIES OF *AGROPYRON*.
(*AGROPYRON ELONGATUM-AGROPYRON AFGHANICUM*)**

Gholamreza Zehtabian¹, Hossein Azarnivand², Mohammad Reza Javadi³, Eahsan Shahriyari⁴
1- Professor, Faculty of Natural resources, University of Tehran, 2- Assistant prof., Faculty of Natural resources,
University of Tehran, 3- Msc Student of Desertification combat, Faculty of Natural resources, University of Tehran,
4- PH.D Student of range management, Faculty of Natural resources, University of Tehran

Received : 28/10/2004

ABSTRACT

Physiological effect of seven levels of salinity (0, 50, and 100, 150, 200, 250, 300 Mm Nacl) was studied on seed germination, plumule and radicle lengths in two different *Agropyron* species (*Agropyron elongatum-Agropyron afghanicum*). Total of 25 seeds of each *Agropyron* species were sown. Experimental design was factorial with complete randomized design. The results show that maximum germination rate was obtained at (0MmNacl). Germination rate, plumule and radicle lengths were declined with increasing of salinity concentration. *Agropyron elongatum* was found to be more resistant to salinity stress compared to other species.

Key Words: Salinity stress, Seed germination, Radicle and Coleoptile length, *Agropyron elongatum*, *Agropyron afghanicum*.