Archive of SID

علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره بیست و دوم، شماره دوازده، اسفند ماه ۹۹

امکان سنجی آب دریای خزر برای کشت یونجه‌های یک‌ساله (*Medicago spp.*) در مناطق جلگه‌ای مازندران

رضا تمرتاش[1*]

Reza_Tamartash@yahoo.com

زهرا زمانی[2]

محمد رضا طاطیان[3]

محمد رضا ریاحی[4]

تاریخ دریافت: ۹۶/۱۲/۲۰ **تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۱/۲**

چکیده

زمینه و هدف: استفاده از آب دریا برای تولید محصول یکی از راه‌های مبارزه با کم آبی است. جهت استفاده از آب دریا باید گونه‌های شورپسند را بر اساس شرایط موجود انتخاب نمود. گونه‌هایی که قادر به رشد و نمو در شرایط شور بوده و عملکرد مطلوبی داشته باشند. هدف از این پژوهش مقایسه عملکرد گونه‌های شورپسند با آب دریا بوده تا گیاهانی که دارای عملکرد علوفه‌ای بالا و سازگار با محیط را دارند، جهت کشت در اراضی ساحلی مازندران انتخاب و پیشنهاد شوند.

روش بررسی: به‌منظور بررسی خصوصیات گیاهان علوفه‌ای شور پسند، آزمایشی در ایستگاه آموزشی پژوهشی دانشکده منابع طبیعی ساری در سال ۱۳۹۵ به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. فاکتورهای آزمایش شامل چهار گونه یونجه یک‌ساله (*Medicago litoralis, Medicago truncatula* , *Medicago polymorpha, Medicag scutellata*) و پنج سطح آب شور دریا (۰/۶ dS/m به عنوان شاهد، ۳/۸ dS/m، ۶/۴ dS/m، ۹/۶ dS/m و ۱۴/۲ dS/m) بودند.

یافته‌ها: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که درصد جوانه‌زنی در هدایت الکتریکی ۳/۸ dS/m و۶/۴ dS/m و ۹/۶ dS/m اختلاف معنی-داری ($p \leq ۰/۰۵$) بین دو گونه *M.Polymorpha* و *M. Scutellata* و گونه‌های *M. truncatula* و *M. litoralis* دیده نشد. در طول فاز استقرار (۶۰ روز) بین هریک از گونه‌ها اختلاف معنی‌داری ($p \leq ۰/۰۵$) مشاهده شد. در هدایت الکتریکی ۳/۸ dS/m، ۶/۴ dS/m، گونه *M. polymorpha* با سایر گونه‌ها اختلاف معنی‌داری را نشان داد ولی بین سه گونه دیگر اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.

۱- دانشیار گروه مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی ساری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران. *(مسوول مکاتبات)

۲- دانشجوی دکترای علوم مرتع، دانشکده منابع طبیعی ساری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران.

۳- دانشیار گروه مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی ساری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران.

۴- دانشجوی دکترای آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور، دانشگاه تربیت مدرس نور، نور، ایران

www.SID.ir

Archive of SID

بحث و نتیجه گیری: نتیجه پژوهش بیانگر این است که گونه‌های *M.polymorha* و *M.scutellata* تحمل بیشتری از خود در شرایط شوری نشان داده و سازگارشده‌اند ($p \leq ۰/۰۵$).

واژه‌های کلیدی: تنش شوری، آب نامتعارف، یونجه، مازندران.

www.SID.ir

Archive of SID

J. Env. Sci. Tech., Vol 22, No.12, March, 2021

Feasibility study of Caspian Sea water for the cultivation of alfalfa (*Medicago spp.*) In Mazandaran plain areas

Reza Tamartash[1*]

Reza_Tamartash@yahoo.com

Zahra Zamani[2]

Mohammadreza Tatian[3]

Mohammadreza Reiyahi[4]

Admission Date:January 22, 2020 Date Received: March 11, 2018

Abstract

Background and Objective: Using seawater to produce crops is one way to combat this dehydration. For use of seawater, saline species should be selected according to the existing conditions. Species that is able to grow in saline conditions and desirable performance. The purpose of this study was to compare the yield of saline species with seawater so that plants with high forage yield and compatible with the environment can be selected and proposed for cultivation in coastal lands of Mazandaran.

Method: In order to survey of halophyte forage plants characteristics, a factorial experiment was conducted at Research Station of Sari Natural Resources Faculty in a randomized complete block design with three replications in 2016. The test factors included four *Medicag polymorpha, Medicag scutellata, Medicago litoralis, Medicago truncatula* and five sea saline water levels (0.6, 3.8, 6.4, 9.6, and 14.2) ds/m.

Findings: The result of Analysis of variance showed that germination percentage in electrical conductivity, 3.8, 6.4 and 9.6 ds/m, there was not seen a significant difference ($p \leq 0.05$) between two species (*M. polymorpha and M. scutellata*) and species (*M. truncatula and M. litoralis*). During the establishment phase (60 days), there was a significant difference between each species ($p \leq 0.05$). In electrical conductivity of 3.8 and 6.4, *M. polymorpha* species showed a significant difference with other species, but there was no significant difference between the other three species.

Discussion and Conclusion: The results of this study indicate that *M. polymorha*, *M.scutellata* species show more tolerance in salinity conditions ($p \leq 0.05$).

Keywords: Salinity stress, abnormal water, Alfalfa, Mazandaran.

1- Associate Professor, Department of Range Management, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran. * (Correspondent)

2- PhD student in Rangeland Science, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran.

3- Associate Professor, Department of Range Management, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran.

4- PhD Student in Watershed Management, Noor Faculty of Natural Resources and Marine Sciences, Tarbiat Modares University Nur, Nur, Iran

www.SID.ir

مقدمه

بیشتر گیاهان علوفه‌ای به وسیله آب ناشی از باران، چشمه، رودخانه و نهرها آبیاری می‌شوند. یکی از ضروری‌ترین مسایل جهانی یافتن آب کافی برای نیاز غذایی است (۱). استفاده از آب دریا برای تولید محصول یکی از راه‌های مبارزه با این کم آبی است. جهت استفاده از آب دریا باید گونه‌های شورپسند را بر اساس شرایط موجود انتخاب نمود. گونه‌هایی که قادر به رشد و نمو در شرایط شور بوده و عملکرد مطلوبی داشته باشند. گیاهان شورپسند به طور طبیعی در مناطق ساحلی رشد کرده و به شرایط نامساعد محیطی سازگار شده‌اند. نقش مفید ارزش علوفه‌ای این گیاهان در تأمین علوفه در مناطق ساحلی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، لکن کمبود آب و شور بودن اراضی، استفاده از آب‌های نامتعارف در شورورزی(کشاورزی با گیاهان شورزیست) را ناگزیر ساخته است (۲). اغلب گیاهان شورپسند سالانه بین ۵ تا۲۰ تن علوفه در هکتار با آب دریا که دارای هدایت الکتریکی ۵ dS/m تا ۱۵ dS/m می‌باشند، تولید می‌نمایند (۳). در گونه‌های گیاهی که تکثیر و زادآوری آن‌ها توسط بذر صورت می‌گیرد، مرحله جوانه‌زنی به دلیل اثری که بر انبوهی و تراکم گیاهان دارد از اهمیت بالایی برخوردار است، زیرا استقرار گیاه و زنده مانی آن به مراحل اولیه رشد بستگی دارد (۴-۶). مقاومت به شوری در یک مرحله خاص رشد، به مراحل دیگر ارتباطی ندارد، زیرا که شوری زمان نمو را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۷-۱۰). یونجه از جمله گیاهان بومی در مناطق نیمه‌خشک می‌باشد که در اطراف دریای مدیترانه سال‌های متمادی در مراتع تخریب یافته مورد استفاده قرار می‌گرفته است (۱۲و۱۱). در این تحقیق فرض شده است که آب دریا می‌تواند به عنوان یک منبع آبی برای کشت گونه-های مورد مطالعه مورد استفاده قرار گیرد.

در شوری بالای ۲dS/m به ازای هر واحد افزایش هدایت الکتریکی میزان ۷ درصد تولید علوفه یونجه کاهش می‌یابد (۱۳). در مطالعات اثر تنش شوری بر گونه‌های *Medicago polymorpha* , *Medicago scutellata* نشان داده شد که گونه *M.polymorpha* نسبت به گونه *M. scutellata* در مرحله جوانه‌زنی در برابر تنش شوری مقاوم‌تر است (۱۴).

در تحقیقاتی که تأثیر حذف غلاف بر تحمل تنش شوری یونجه یک‌ساله *M. scutellata* در مرحله جوانه‌زنی مورد ارزیابی قرارگرفت، مشخص شد که کاشت بذرهای بدون غلاف دارای مزیت جوانه‌زنی و رشدی به ویژه در شرایط تنش شوری است (۱۱). درتحقیقاتی که بر روی ۹ رقم یونجه انجام پذیرفت و تحمل آن‌ها نسبت به شوری بررسی گردید، نتایج تحقیقات حاکی از آن بود که رقم‌های رهنانی و اصفهانی متحمل‌ترین و واریته‌های پایونیر و بمی حساس‌ترین واریته‌ها نسبت به شوری بودند (۱۵). در بررسی تحمل شوری در اکوتیپ‌های مختلف یونجه یک‌ساله (*Medicago truncaula*) مشخص شد که ارتفاع ساقه با میزان k همبستگی منفی و معنی‌دار و با میزان Na همبستگی مثبت و معنی معنی‌دار را دارا می‌باشد (۱۶). از آنجایی که گونه‌های شورپسند عملکرد متفاوتی را در شرایط نامساعد شوری نشان می‌دهند، استفاده از آب دریا و خاک شور جهت تولید علوفه از گونه‌های شورپسند برای دام، مستلزم آگاهی و شناخت ویژگی‌های بیشتر از این گونه‌های گیاهی است (۱۷). هدف از این پژوهش مقایسه عملکرد گونه‌های شورپسند با آب دریا بوده تا گیاهانی که دارای عملکرد علوفه‌ای بالا و سازگار با محیط را دارند جهت کشت در اراضی ساحلی مازندران انتخاب و پیشنهاد شوند.

مواد و روش ها

موقعیت جغرافیایی دریای خزر آباد ساری در طول جغرافیایی ″ ۲۲ ′۰۰ °۵۳ شرقی و عرض جغرافیایی ″ ۲۴ ′ ۵۵ °۳۶ شمالی قرار گرفته است. در این تحقیق خاک مورد آزمایش از منطقه ساحلی خزر آباد ساری تهیه و قبل از آبیاری جهت اندازه‌گیری خصوصیات فیزیکی و شیمیایی به آزمایشگاه منتقل گردید. همچنین آب مورد استفاده از دریای فرح آباد ساری جمع‌آوری و جهت اندازه‌گیری هدایت الکتریکی به آزمایشگاه منتقل شد. در ایستگاه آموزشی پژوهشی دانشکده منابع طبیعی ساری در سال ۱۳۹۵ آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار به اجرا در آمد. فاکتورهای آزمایش شامل چهار گونه یونجه یک

www.SID.ir

Archive of SID

ساله (*Medicago, Medicag scutelata , Medicago litoralis, Medicago , polymorpha, truncatula*) و پنج سطوح آب شور دریا (۰/۶dS/m به عنوان شاهد، ۳/۸ dS/m، ۶/۴ dS/m ، ۹/۶ dS/m و ۱۴/۲ dS/m) بودند.

در شرایط ظرف کشت، برای تمام تیمارها در هر تکرار ۱۰ عدد بذر روی کاغذ صافی کشت شد. به هر ظرف کشت به اندازه‌ای از محلول شوری مورد نظر اضافه شد که بذر قادر به رشد در آن بوده و در محلول‌ها غوطه‌ور نباشند. پس از آن تمام ظروف به مدت ۱۴ روز در داخل دستگاه جوانه زنی قرار گرفت. سپس درصد جوانه‌زنی و رشد بذر اندازه‌گیری و ثبت گردید. در شرایط گلدانی، قبل از شروع کاشت، گلدان‌ها با آب مخصوص هر تیمار به‌طور مستقل آبیاری شد. کاشت به صورت پنج بذر در گلدان‌های پلاستیکی ۴ کیلوگرمی صورت گرفت که بعد از استقرار کامل بوته‌ها، به سه بوته در هر گلدان تنک شد. پس از اعمال تیمارهای آزمایشی، گلدان‌ها به گروه‌های مخصوص تقسیم و سپس گلدان‌ها در شرایطی گلخانه به مدت ۶۰ روز نگهداری شد. در این مدت گلدان‌ها به‌طور مرتب طبق عامل دور آبیاری (هر سه روز) آبیاری شدند. سپس نمونه‌برداری از گیاهان مورد مطالعه جهت بررسی تاثیر آب دریا انجام شد. گیاهان مورد مطالعه به‌منظور اندازه‌گیری ارتفاع از سطح خاک، تعداد برگ و نسبت ریشه به ساقه نمونه‌برداری شدند. در نهایت برای بررسی اثر عامل‌های متغیر در هر دو روش آزمایشگاهی و گلدانی، نتایج با استفاده از آزمون LSD جهت مشخص کردن این مطلب که آیا دو گروه مورد مقایسه با هم در سطح ۵ درصد اختلاف معنی داری دارند، مورد ارزیابی قرار می گیرند. داده ها در نرم‌افزار SPSS22 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها

اندازه‌گیری خصوصیات شیمیایی آب (جدول۱) نشان داد که آب دریای خزر دارای هدایت الکتریکی کمتری (dS/m ۱۸/۹) نسبت به آب خلیج فارس (۵۴/۷ dS/m) می‌باشد. این درحالی است که میانگین شوری نیز در دریای خزر (۱۱ g/L) کمتر از شوری آب‌های خلیج فارس (۳۸/۶) است (۶). در جدول۲ خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک منطقه مورد مطالعه اندازه‌گیری شده است. داده‌های آنالیز خاک حاکی از آن می‌باشد که خاک منطقه شنی لومی با ماده آلی کم می-باشد.

جدول ۱- ویژگی‌های شیمیایی آب دریای خزر

Table 1. Chemical properties of Caspian Sea water

اسیدیته pH	هدایت الکتریکی EC (dS/m)	پتاسیم کلراید KCl (درصد)	کلسیم کربنات $CaCO_3$ (درصد)	منیزیم سولفات $MgSO_4$ (درصد)	سدیم و منیزیم کلراید Na Cl & $MgCl_2$ (درصد)	شوری میانگین (ppt)
۸/۲۳	۱۸/۹	۱/۲۱	۰/۷	۱۰/۶	۸۷/۳	۱۱

جدول۲- ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک منطقه مورد مطالعه

Table 2. Physicochemical properties of the study area

رس (درصد)	سیلت (درصد)	شن (درصد)	ماده آلی OM	اسیدیته pH	نسبت جذب سدیم SAR	ظرفیت تبادل اتیونی CEC
۱۳/۸۵	۴/۱۵	۸۲	۰/۳۷	۸/۳	۶/۶	۰/۹

www.SID.ir

درصد جوانه‌زنی در انتهای روز چهاردهم آزمایش در جدول ۳ نشان داده شده است. داده‌ها بیانگر این است که بالاترین درصد به‌دست آمده مربوط به بذرهای آبیاری شده با آب معمولی متعلق به گونه *Medicag scutelata* (۹۶ ٪) و پایین ترین آن مربوط به گونه *Medicago litoralis* (٪۹۳) بوده است. درصد جوانه‌زنی به طور معنی‌داری با افزایش میزان شوری کاهش یافت و هیچ بذری با بیشترین میزان شوری (EC=۱۴/۲) دسی زیمنس بر متر جوانه نزد. در تیمار آبیاری شده با آب معمولی و هدایت التریکی dS/m ۱۴/۲ تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد، در حالی که در هدایت الکتریکیdS/m ۳/۸ ، dS/m ۶/۴ و dS/m ۹/۶ و میانگین اختلاف معنی‌داری بین دو گونه (*Medicago polymorpha* و *Medicag scutelata*) و دو گونه (*Medicago truncatula* و *Medicago litoralis*) دیده نشد، ولی هر کدام از گونه‌های گروه ذکر شده با گروه دیگر اختلاف معنی‌داری را در سطح ۵ درصد داشته‌اند.

جدول۳- مقایسه میانگین اثرشوری آب دریا بر درصد جوانه‌زنی بذر چهار گونه یونجه تحت تیمارهای مختلف آب دریا

Table 3. Comparison of mean effect of seawater salinity on seed germination percentage of four alfalfa species under different seawater treatments

هدایت الکتریکی / گونه	EC=۰ /۶	EC = ۳ /۸	EC=۶/۴	EC=۹ /۶	EC=۱۴/۲	میانگین
Medicago polymorpha	۹۵^{a}	۷۱^{a}	۴۱^{a}	۲۸^{a}	۰^{a}	۴۷^{a}
Medicag scutelata	۹۶^{a}	۷۰^{a}	۴۳^{a}	۲۸^{a}	۰^{a}	۴۷/ ۶ ^{a}
Medicago truncatula	۹۴^{a}	۵۰^{b}	۳۳^{b}	۱۹^{b}	۰^{a}	۳۹/ ۲ ^{a}
Medicago litoralis	۹۳^{a}	۵۴^{b}	۳۵^{b}	۱۱^{b}	۰^{a}	۳۸/ ۸ ^{a}
CV	۴/۸					
Prob	۰/۰۰۱۷**					
LSD	۲/۶					

حروف مشابه در ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌داری می‌باشد.

رابطه رگرسیونی بین زمان جوانه‌زدن گونه‌های مورد مطالعه در۱۴ روز با تیمارهای مختلف در جدول ۴ نمایش داده شده است. در این رابطه پارامتر x زمان تحقیق بر حسب روز و y درصد جوانه‌زنی گونه‌ها را بیان می‌کند. نتایج نشان داد که در تمام گونه‌ها با افزایش روز درصد جوانه‌زنی افزایش یافته است و در روز چهاردهم به یک ثبات نسبی رسیده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴- رابطه رگرسیونی درصد جوانه‌زنی و رشد چهار گونه یونجه با زمان تحت شوری‌های مختلف آب دریا

Table 4. Regression relation of germination percentage and growth of four alfalfa species with time under different seawater salinities

هدایت الکتریکی / گونه	EC=۰/۶	EC=۳/۸	EC=۶/۴	EC=۹/۶
	Y = ۳/۵۲ X + ۴۵/۶	Y = ۳/۳۸ X + ۲۳/۷	Y = ۲/۴۵ X + ۶/۷	Y = ۱/۸۳ X + ۲/۳
	Y = ۳/۵۴ X + ۴۶/۴	Y = ۳/۱۲ X + ۲۶/۳	Y = ۲/۹X + ۲/۴	Y = ۱/۴ X + ۸/۴
	Y = ۳/۳ X + ۴۷/۸	Y = ۲/۷ X + ۱۲/۲	Y = ۲/۲ X + ۲/۶	Y = ۱/۱ X + ۳/۶
	Y = ۳/۸ X + ۴۰/۸	Y = ۲/۷ X + ۱۶/۲	Y = ۲ X + ۷	Y = ۰/۷ X ۱/۲

حروف مشابه در ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌داری می‌باشد.

در طول فاز استقرار که دو ماه به طول انجامید، داده‌های جدول۵ نشان داد که در مرحله آبیاری با آب معمولی اختلاف معنی‌داری بین دو گونه *Medicag scutelata* و *Medicago truncatula* دیده نشده است، ولی بین هریک از گونه‌ها با دیگر گونه‌ها اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد مشاهده می‌شود. در هدایت الکتریکی ۳/۸ و۶/۴ میانگین گونه *Medicago polymorpha* با سایر گونه‌ها اختلاف معنی-داری را نشان داد، ولی بین سه گونه دیگر اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که در هدایت الکتریکی ۹/۶ و ۱۴/۲ رشد رویشی بذرها متوقف می‌شود.

جدول۵- اثر تیمارهای مختلف آب دریا بر ارتفاع (سانتیمتر) چهار گونه یونجه

Table 5- Effect of different seawater treatments on the height (cm) of four alfalfa species

هدایت الکتریکی / گونه	EC=۰ /۶	EC = ۳ /۸	EC=۶/۴	EC=۹/۶	EC=۱۴/۲	میانگین
Medicago polymorpha	۲۵^{a}	^{a}۱۳	۷^{a}	۱^{a}	۰^{a}	۹/۴ ^{a}
Medicag scutelata	۱۷^{b}	۸^{b}	۲^{b}	۰^{a}	۰^{a}	۵/۴ ^{b}
Medicago truncatula	۱۵^{b}	۸^{b}	^{b}۱	۰^{a}	۰^{a}	۴/۸ ^{b}
Medicago litoralis	۱۰^{c}	۷^{b}	۱^{b}	۰^{a}	۰^{a}	۴/۴ ^{b}
CV	۵/۱					
Prob	۰/۰۰۱۱**					
LSD	۰/۶					

حروف مشابه در ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌داری می‌باشد

داده‌های جدول۶ اختلاف معنی‌داری را در بین برگچه‌های چهار گونه مورد مطاله در مرحله آبیاری با آب معمولی نشان می‌دهد. در هدایت الکتریکی ۳/۸ و ۶/۴ گونه *Medicag scutelata* دارای بیشترین برگچه و گونه *Medicago litoralis*کمترین برگچه را دارا بوده است. در هدایت الکتریکی ۹/۶ و ۱۴/۲ نیز برگچه‌ای مشاهده نشد.

www.SID.ir

Arch

جدول ۶- اثر تیمارهای مختلف آب دریا بر تعداد برگچه‌های چهار گونه یونجه

Table 6. The effect of different seawater treatments on the number of leaves of four alfalfa species

هدایت الکتریکی / گونه	EC=۰/۶	EC = ۳/۸	EC=۶/۴	EC=۹/۶	EC=۱۴/۲	میانگین
Medicago polymorpha	۳۸^{c}	۲۳^{b}	۱۰^{b}	۰^{a}	۰^{a}	۱۴/۲ ^{b}
Medicag scutelata	۴۳^{b}	۳۱^{a}	۱۲^{a}	۰^{a}	۰^{a}	۱۷/۲ ^{a}
Medicago truncatula	۵۲^{a}	۲۵^{b}	۷^{b}	۰^{a}	۰^{a}	۱۶/۸ ^{a}
Medicago litoralis	۳۳^{d}	۱۵^{c}	۲^{c}	۰^{a}	۰^{a}	۱۰^{c}
CV	۶/۶					
Prob	۰/۰۰۲۷**					
LSD	۰/۷					

حروف مشابه در ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌داری می‌باشد.

در نسبت ریشه به ساقه گونه *Medicag scutelata* در هدایت الکتریکی۶/۴ دسی زیمنس بر متر بالاترین مقدار و گونه *Medicago litoralis* کمترین میزان را به خودشان اختصاص دادند (جدول۷).

جدول ۷- اثر سطوح مختلف آب دریا بر نسبت ریشه به ساقه چهار گونه یونجه

Table 7. Effect of different levels of seawater on root / shoot ratio of four alfalfa species

هدایت الکتریکی / گونه	EC=۰/۶	EC= ۳/۸	EC=۶/۴	EC=۹/۶	EC=۱۴/۲	میانگین
Medicago polymorpha	۵۶^{a}	۲۱^{c}	۶^{b}	۰^{a}	۰^{a}	۱۵^{b}
Medicag scutelata	۵۰^{b}	۴۱^{a}	۱۰^{a}	۰^{a}	۰^{a}	۲۱^{a}
Medicago truncatula	۴۰^{c}	۳۴^{b}	۵^{b}	۰^{a}	۰^{a}	۱۵^{b}
Medicago litoralis	۴۶^{bc}	۲۱^{c}	۳^{c}	۰^{a}	۰^{a}	۱۳^{b}
CV	۱۰/۷					
Prob	۰/۰۰۴۸**					
LSD	۱/۵					

حروف مشابه در ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌داری می‌باشد

بحث و نتیجه‌گیری

استفاده از آب دریا برای تولید محصول پایدار، چالشی است که علاوه بر جنبه‌های فنی، اقتصادی، آب و هوایی و اجتماعی، نیازمند سنجش شرایط آبی و خاکی است. مدیریت شوری به منزله یک جنبه مهم استفاده از آبیاری با آب دریا است که نیاز به آگاهی صحیح از نحوه تأثیر آن بر گیاهان و خاک می‌باشد (۱۸).

داده‌های به دست آمده ناشی از کاربرد آب دریا در تولید گیاهان بیانگر این است که دامنه درصد جوانه‌زنی بذر چهار گونه یونجه مورد مطالعه بین صفر تا ۹۶ قرار دارد. آستانه

www.SID.ir

Archive of SID

جوانه‌زنی گونه‌ها در هدایت الکتریکی ۹/۶ dS/m (نسبت ۱ : ۲ یعنی یک آب دریا و دو آب معمولی) مشاهده و بیشتر از آن جوانه زنی بذرها متوقف گردید. عدم جوانه‌زنی بذرها در هدایت الکتریکی ۱۴/۲ dS/m ممکن است به دلیل اثر سمیت یونی و اسمزی باشد. در مطالعاتی که بر بذر گونه یونجه انجام شد، مشخص گردید که کاهش درصد جوانه‌زنی بذر گونه احتمالاً به دلیل سمیت یونی و کاهش جذب آب می‌باشد که بر روی فرآیند فیزیولوژیک و بیوشیمیایی گونه اثر گذاشته و مانع سوخت و ساز می‌شود (۲۰و۱۹). فعالیت یون های موجود در محلول آب با افزایش قدرت یونی (غلظت نمک) کاهش می‌یابد که این امر جوانه‌زنی بذور گونه‌ها را به تأخیر می‌اندازد. تحقیقات (۲۲ و ۲۱) نیز موارد ذکر شده را تأیید می‌نمایند. تولید یونجه ۱۰ تا ۲۵ درصد در هدایت الکتریکی ۳/۴ و ۵/۴ دسی زیمنس بر متر به ترتیب کاهش می‌یابد (۲۳). همچنین تولید علوفه و توسعه ریشه با افزایش شوری به‌طور قابل توجهی کاهش می‌یابد (۲۴).

نتایج نشان داد که دو گونه *Medicago truncatula* و *Medicago litoralis* سازگاری کمتری تحت شرایط تیمار-های مختلف شوری آب دریا نسبت به دو گونه *M.polymorha* و *M.scutelata* را از خود نشان می-دهند. این بیانگر آن است که گونه های مختلف یک جنس عکس العمل های متفاوتی نسبت به تنش شوری دارند. اعمال تیمارهایی با شوری بیشتر از ۳/۸ dS/m باعث کاهش شدیدی در جوانه‌زنی و ویژگی‌های رویشی تمام گونه‌های مورد مطالعه گردید. از این‌رو علی‌رغم جوانه‌زنی و رشد کم تمام گونه‌ها بعد از تیمار فوق، به‌کارگیری شوری بیش از ۳/۸ از نظر کارشناسی قابل توصیه نیست. افزایش هدایت الکتریکی موجب کاهش ارتفاع گیاه و تعداد برگ‌ها گردید. افزایش شوری به‌طور معنی-داری موجب کاهش وزن خشک ریشه، ساقه و برگ‌ها می‌گردد (۲۵ و ۱). رشد ریشه نسبت به برگ‌ها کمتر تحت تأثیر افزایش شوری قرار می‌گیرد (۲۶) که با نتایج این تحقیق هم‌خوانی دارد. در این مطالعه عکس‌العمل تعداد برگ به شوری عموماً مشابه واکنش ارتفاع به شوری بود. تعداد برگ در مرحله اول تحت تأثیر فاکتورهای ژنی است، با این حال نسبت ظهور و توسعه برگ‌ها به وسیله عوامل محیطی تعیین می‌شود. از آن-جایی که برگ‌ها اولین ارگان موثر در فتوسنتز می‌باشند، بنابر این کاهش آن موجب کاهش فتوسنتز و در نتیجه کاهش تولید می‌گردد (۲۸و۲۷). بالا بودن نمک در محیط ممکن است موجب کاهش آب سلولی و کاهش تورژسانس شود.

مطالعات بیانگر این است که نسبت ریشه به ساقه یونجه با افزایش شوری کاهش می‌یابد (۲۹). مطالعه حاضر نیز نشان داد که شوری نسبت ریشه به ساقه را کاهش داده است که با نتایج فوق در یک راستا است. طول و حجم ریشه‌ای زیاد برای جذب آب از عمق خاک یا مناطقی که تحت شرایط تنش نمک می-باشند، ضروری است. تنش شوری معمولاً با تنش آب و توانایی گیاه در جذب آب در ارتباط می‌باشد. گیاهان *Medicago truncatula* و *Medicago litoralis* با توانایی بالاتر جهت تولید ریشه سازگاری بیشتری را تحت شرایط شوری نشان دادند.

نتیجه ناشی از این تحقیق این مسأله را مطرح می‌سازد که شوری بالای ۳/۸ dS/m درصد جوانه‌زنی بذر یونجه را به تأخیر می‌اندازد. حد آستانه جوانه‌زنی در گونه‌های مورد مطالعه ۹/۶ dS/m تشخیص داده شد. آب با هدایت الکتریکی بالای ۳/۸ dS/m ممکن است منجر به در صد جوانه‌زنی متوسط بیانجامد. ارتفاع یونجه، تعداد برگ و نسبت ریشه به ساقه در اعمال تیمار شوری بیش از ۳/۸ dS/m کاهش یافته است. گونه‌های *M. polymorha* و *M. scutelata* تحمل بیشتری از خود در شرایط شوری نشان داده و سازگار شده‌اند. در حالی که گونه‌های *Medicago truncatul* و *Medicago litoralis* سازگاری کمتری را با شرایط شوری در این تحقیق بروز داده‌اند.

پیشنهاد می‌شود که علاوه بر شوری آب دریای خزر، عوامل تأثیرگذار دیگری مانند الودگی، جامدات محلول، مواد الی کربنی و نیتروژنی در تحقیقات جداگانه مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد.

www.SID.ir

تشکر و قدردانی

از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری بابت حمایت مالی از طرح پژوهشی تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

Reference

1. Glenn, E., . Hicks, N., Riley, J. Swingle, R., 1996. Seawater irrigation of halophytes for animal feed. Halophytes and Biosaline Agriculture, Vol. 6, pp. 221–236.
2. Akhani, H., Ghorbanli, M., 1993. A contribution to the halophytic venation and flora of Iran. towards the rational use of high salinity tolerant plants. tasks in vegetation science. kluwer academic publishers, the netherlands. Vol. 11, pp. 403 – 422. (In Persian)
3. Le Houerou, H.N., 1996. Forage halophytes in the Mediterranean basin. Halophytes and Biosaline Agriculture. Marcel Dekker. Vol.4, pp. 115-136.
4. Jalali, V.R., Homayi, M., Saber, M., Eskandari, M., 2008. Comparison of canola germination in solution of $CaCl_2$, $NaCl^+$ and natural saltwater. J. Soil and Water. Vol.2, pp. 209-218. (In Persian)
5. Maathius, F.J.M., Amtmann, A., 1999. K^+ nutrition and N^+ toxicity: the basis of cellular K^+/ N^+ ratios. Annals of Botany. Vol.4, 123-133.
6. Omidi, s., Nowruz nejad, M., 2009. Investigation of salinity fluctuations in the waters of bushehr province. International Gulf Conference. Bushehr Azad University .(In Persian)
7. Demir, M., Ozturk, A., 2003. Effects of different soil salinity levels on germination and seedling growth of Safflower (*Carthamus tinctorius L.*). Vol. 27, pp. 224 -227.
8. El-Sayed, H., El- Haddad, M., Noaman, M., 2001. Leaching requirement and salinity threshold for the yield and agronomic characteristics of halophytes under salt stress. Journal of Arid Environments. Vol.4, pp.865-874.
9. Mirmohammadi Meybodi, S.A., Gharayazi, B., 2003. Salt stress and physiological aspects of plant breeding. Pub. Esfahan University. PP.245. (In Persian)
10. Naseri, A., Jalili, A., Arzani, H., Jafari, M., 1998. Studying some interactions of *Atriplex canescens* in Kerman Province. Pajuhesh & Sazandegi. Vol.39, pp. 28-35. (In Persian)
11. Fakhari, F., Sadeghi, H., 2016. Effect of seed pod removal on tolerance to *Medicago scutellata* annual salinity in germination stage. Iranian Journal of Seed Research. Vol.1, pp. 147-157. (In Persian)
12. Dorry, M.A., 2008. Forage Production of Eight Annual Medic Cultivars under Rainfed Conditions of Golestan Province. Journal of Agricaltural Sciences Technology. Vol.10, pp. 185-190.
13. 13. Arab, L., Ehsanpour, A., 2013. Improvement of some physiological responses of alfalfa (*Medicago sativa* L.) Under in vitro salt stress using Triadimefon. Biological Journal. Vol.3, pp. 31-40. (In Persian)
14. Mahmoudi, A., Bijan Zadeh, A., Zraei, A., 2012. Salt stress on germination and seedling growth of two species of annual hay (*Medicago scutellata*, *Medicago polymorpha*).

www.SID.ir

Archive of SID

Journal of desert ecosystem engineering. Vol.1, pp. 1-20 .(In Persian)

15. Ashrafi, A., Razmjou, J., Zahedi, M., 2015. Effect of salinity stress on biochemical characteristics of seedlings and its relationship with tolerance to salinity of alfalfa cultivars under field conditions. Research and Development Journal. Vol.4, pp. 43-58. (In Persian)
16. Forouzanfar, M., Taghavi, M., Peighambari, R., Jafari, P., Nassiri Kamalabadi, S., 2014. Evaluation of salinity tolerance in different ecotypes of *Medicago truncatul*a. Journal of Genetic Research and Reproduction of Rangelands and Forests of Iran. Vol.1, pp. 43-54. (In Persian)
17. Ekiz, H., Yilmaz, A., 2003. Determination of the salt tolerance of some barley genotypes and the characteristics affecting tolerance. Turk Journal of Agricaltur for. Vol.4, PP. 253-260.
18. Turhan, A., Kuscu, H., Ozmen, N., Sitki Serbeci, M., Osman Demir, A., 2014. Effect of different concentrations of diluted seawater on yield and quality of lettuce. Chilean Journal of Agricultural Research. Vol.1, pp. 111-116.
19. Abusuwar, A., 2004. Technologies of Production and Preserving of Alfalfa. University of Khartoum. pp. 3-14.
20. Allen, S.G., Dobrenz, A.K., Schonhorst. M.H., Stoner, J.E., 1985. Heritability of NaCl tolerance in germinating alfalfa seeds. Agricaltural Journal.Vol.77, pp. 49-101.
21. Manchanda, G., Grag. N., 2008. Salinity and its effects on the functional biology of legumes. Acta Physiology plants. Vol. 30, pp. 595-618.
22. Volkmar, K.M., Hu, Y., Steppuhn, H., 1998. Physiological response of plants to salinity: A review. Journal Plant Science. Vol.78, pp.19-27.
23. Mohammad, R. M., Campbell, W. F., Rumbaugh, M. D., 1989. Variation in salt tolerance of alfalfa. Arid Land Research and Management. Vol.3, pp.11 – 20.
24. Yang, H., Hu, J., Long, X., Liu, Z., Rengel, Z., 2016. Salinity altered root distribution and increased diversity of bacterial communities in the rhizosphere soil of Jerusalem artichoke. Scientific report. Vol.6, pp. 1-10.
25. Al-khateeb, S.A., 2005. Effect of salinity and K/Na ratio on seedling growth and ion ontents of alfalfa. Journal of Agronomy. Vol.2, pp. 175-181.
26. Zekri, M., Parsons, R., 1992. Salinity tolerance of citrus rootstocks: Effects of salt on root and leaf mineral concentrations. Plant and Soil.Vol.2, pp. 171-181.
27. Anand, A., Baig, M.J., Mandal, P.K., 2000. Response of alfalfa genotypes. Biological Plant arum. Springer. Vol.3, pp. 455-457.
28. Vaughan, J., Macadam, E., Smith, M., Dudley, M., 2016. Root Growth and Yield of Differing Alfalfa Rooting Populations under Increasing Salinity and Zero Leaching. Crop Science.Vol.42, pp. 2064-2072.
29. Amirul Alam, Md., Juraimi, A.S., Rafii, M.Y., Hamid. A.A., 2015. Effect of Salinity on Biomass Yield and Physiological and Stem-Root Anatomical Characteristics of

www.SID.ir

Purslane (*Portulaca oleracea* L.). Biomed Res.Vol.8, pp.1-16.

www.SID.ir