

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 تمر تاش^{*۱}

Reza.Tamartash@yahoo.com

زهرا زمانی^۲

محمد رضا طایبان^۳

محمد رضا ریاحی^۴

تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۱/۲

تاریخ دریافت: ۹۶/۱۲/۲۰

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: به منظور 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* , *Medicago polymorpha*, *Medicago scutellata*) *truncatula* 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 و ۶/۴ dS/m و ۹/۶ dS/m اختلاف معنی‌داری (p ≤ ۰/۰۵) بین دو گونه *M. Scutellata* و *M. Polymorpha* و گونه‌های *M. litoralis* و *M. truncatula* دیده نشد. در طول فاز استقرار (۶۰ روز) بین هریک از گونه‌ها اختلاف معنی‌داری (p ≤ 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. * (مسئول مکاتبات)
- ۲- دانشجوی دکتری 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 دکتری آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور، دانشگاه تربیت مدرس نور، نور، ایران

بحث و نتیجه گیری: نتیجه پژوهش بیانگر این است که گونه‌های *M.scutellata* و *M.polymorpha* تحمل بیشتری از خود در شرایط شوری نشان داده و سازگار شده‌اند ($p \leq 0.05$).

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

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

Reza Tamartash*

Reza_Tamartash@yahoo.com

Zahra Zamani[†]

Mohammadreza Tatian[‡]

Mohammadreza Reiyahi[§]

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. polymorpha*, *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

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 کم‌آبی 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 تا ۲۰ 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 ماندن 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 (۱۱، ۱۲). در این تحقیق فرض شده است که آب دریا می‌تواند به عنوان یک منبع آبی برای کشت گونه‌های مورد مطالعه مورد استفاده قرار گیرد.

در شوری بالای ۲ dS/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 قرار گرفت، مشخص شد که کاشت بذرهای بدون غلاف دارای مزیت جوانه‌زنی و رشدی به ویژه در شرایط تنش شوری است (۱۱). در تحقیقاتی 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 وارسته‌های پایونیر و بمی حساس‌ترین وارسته‌ها نسبت به شوری بودند (۱۵). در بررسی تحمل شوری در اکوتیپ‌های مختلف یونجه یک‌ساله (*Medicago truncatula*) مشخص شد که ارتفاع ساقه با میزان k همبستگی منفی و معنی‌دار و با میزان Na همبستگی مثبت و 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 روش‌ها

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 درآمد. فاکتورهای آزمایش شامل چهار گونه یونجه یک

گیاهان مورد مطالعه جهت بررسی تاثیر آب دریا انجام شد. گیاهان مورد مطالعه به منظور اندازه‌گیری ارتفاع از سطح خاک، تعداد برگ و نسبت ریشه به ساقه نمونه برداری 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 می‌گیرند. داده‌ها در نرم‌افزار SPSS22 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها

اندازه‌گیری خصوصیات شیمیایی آب (جدول ۱) 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 جدول ۲ 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 می‌باشد.

ساله (*Medicago, Medicag scutelata* , *Medicago litoralis, Medicago , polymorpha, truncatula* و پنج سطوح 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 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 نمونه برداری از

جدول ۱- ویژگی‌های شیمیایی آب دریای خزر

Table 1. Chemical properties of Caspian Sea water

شوری میانگین (ppt)	سدیم و منیزیم کلراید Na Cl & MgCl ₂ (درصد)	منیزیم سولفات MgSO ₄ (درصد)	کلسیم کربنات CaCO ₃ (درصد)	پتاسیم کلراید KCl (درصد)	هدایت الکتریکی EC (dS/m)	اسیدیته pH
۱۱	۸۷/۳	۱۰/۶	۰/۷	۱/۲۱	۱۸/۹	۸/۲۳

جدول ۲- ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک منطقه مورد مطالعه

Table 2. Physicochemical properties of the study area

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

شده با آب معمولی و هدایت الکتریکی $14/2$ dS/m تفاوت معنی داری مشاهده نشد، در حالی که در هدایت الکتریکی $3/8$ dS/m ، $6/4$ dS/m و $9/6$ dS/m و میانگین اختلاف معنی داری بین دو گونه (*Medicago polymorpha* و *Medicago scutelata*) و دو گونه (*Medicago truncatula* و *Medicago litoralis*) دیده نشد، ولی هر کدام از گونه‌های گروه ذکر شده با گروه دیگر اختلاف معنی داری را در سطح ۵ درصد داشته‌اند.

درصد جوانه‌زنی در انتهای روز چهاردهم آزمایش در جدول ۳ نشان داده شده است. داده‌ها بیانگر این است که بالاترین درصد به دست آمده مربوط به بذره‌های آبیاری شده با آب معمولی متعلق به گونه *Medicago scutelata* (۹۶٪) و پایین ترین آن مربوط به گونه *Medicago litoralis* (۹۳٪) بوده است. درصد جوانه‌زنی به طور معنی داری با افزایش میزان شوری کاهش یافت و هیچ بذری با بیشترین میزان شوری ($EC=14/2$) دسی زیمنس بر متر جوانه نزد. در تیمار آبیاری

جدول ۳- 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

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

حروف مشابه در ستون بیانگر عدم اختلاف معنی داری می‌باشد.

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.

رابطه رگرسیونی بین زمان جوانه‌زدن گونه‌های مورد مطالعه در ۱۴ روز با تیمارهای مختلف در جدول ۴ نمایش داده شده است. در این رابطه پارامتر X زمان تحقیق بر حسب روز و Y

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

EC=۹/۶	EC=۶/۴	EC=۳/۸	EC=۰/۶	هدایت الکتریکی گونه
$Y = 1/83 X + 2/3$	$Y = 2/45 X + 6/7$	$Y = 3/38 X + 23/7$	$Y = 3/52 X + 45/6$	
$Y = 1/4 X + 8/4$	$Y = 2/9 X + 2/4$	$Y = 3/12 X + 26/3$	$Y = 3/54 X + 46/4$	
$Y = 1/1 X + 3/6$	$Y = 2/2 X + 2/6$	$Y = 2/7 X + 12/2$	$Y = 3/3 X + 47/8$	
$Y = 0/7 X + 1/2$	$Y = 2 X + 7$	$Y = 2/7 X + 16/2$	$Y = 3/8 X + 40/8$	

مشاهده می‌شود. در هدایت الکتریکی ۳/۸ و ۶/۴ میانگین گونه *Medicago polymorpha* با سایر گونه‌ها اختلاف معنی‌داری 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.

حروف مشابه در ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌داری می‌باشد. در طول فاز استقرار که دو ماه به طول انجامید، داده‌های جدول ۵ نشان داد که در مرحله آبیاری با آب معمولی اختلاف معنی‌داری بین دو گونه *Medicago scutelata* و *Medicago truncatula* دیده نشده است، ولی بین هر یک از گونه‌ها با دیگر گونه‌ها اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد

جدول ۵- 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

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

حروف مشابه در ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌داری می‌باشد

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.

داده‌های جدول ۶ اختلاف معنی‌داری را در بین برگچه‌های چهار گونه مورد مطالعه در مرحله آبیاری با آب معمولی نشان می‌دهد. در هدایت الکتریکی ۳/۸ و ۶/۴ گونه *Medicago*

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

میانگین	EC=۱۴/۲	EC=۹/۶	EC=۶/۴	EC = ۳ / ۸	EC=۰ / ۶	هدایت الکتریکی گونه
۱۴/۲ ^b	.a	.a	۱۰ ^b	۲۳ ^b	۳۸ ^c	<i>Medicago polymorpha</i>
۱۷/۲ ^a	.a	.a	۱۲ ^a	۳۱ ^a	۴۳ ^b	<i>Medicag scutelata</i>
۱۶/۸ ^a	.a	.a	۷ ^b	۲۵ ^b	۵۲ ^a	<i>Medicago truncatula</i>
۱۰ ^c	.a	.a	۲ ^c	۱۵ ^c	۳۳ ^d	<i>Medicago litoralis</i>
۶/۶						CV
.۰/۰.۰۲۷**						Prob
۰/۷						LSD

حروف مشابه در ستون بیانگر عدم اختلاف معنی داری می باشد.

در نسبت ریشه به ساقه گونه *Medicag scutelata* در گونه *Medicago litoralis* کمترین میزان را به خودشان هدایت الکتریکی ۶/۴ دسی زمینس بر متر بالاترین مقدار و اختصاص دادند (جدول ۷).

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

میانگین	EC=۱۴/۲	EC=۹/۶	EC=۶/۴	EC= ۳ / ۸	EC=۰ / ۶	هدایت الکتریکی گونه
۱۵ ^b	.a	.a	۶ ^b	۲۱ ^c	۵۶ ^a	<i>Medicago polymorpha</i>
۲۱ ^a	.a	.a	۱۰ ^a	۴۱ ^a	۵۰ ^b	<i>Medicag scutelata</i>
۱۵ ^b	.a	.a	۵ ^b	۳۴ ^b	۴۰ ^c	<i>Medicago truncatula</i>
۱۳ ^b	.a	.a	۳ ^c	۲۱ ^c	۴۶ ^{bc}	<i>Medicago litoralis</i>
۱۰/۷						CV
.۰/۰.۰۴۸**						Prob
۱/۵						LSD

حروف مشابه در ستون بیانگر عدم اختلاف معنی داری می باشد.

بحث و نتیجه گیری

به آگاهی صحیح از نحوه تأثیر آن بر گیاهان و خاک می باشد (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

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

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، بنابراین این کاهش آن موجب کاهش فتوسنتز و در نتیجه کاهش تولید می‌گردد (۲۷ و ۲۸). 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 می‌باشند، 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 $3/8$ dS/m درصد جوانه‌زنی بذر یونجه را به تأخیر می‌اندازد. حد آستانه جوانه‌زنی در گونه‌های مورد مطالعه $9/6$ dS/m تشخیص داده شد. آب با هدایت الکتریکی بالای $3/8$ dS/m ممکن است منجر به درصد جوانه‌زنی متوسط بیانجامد. ارتفاع یونجه، تعداد برگ و نسبت ریشه به ساقه در اعمال تیمار شوری بیش از $3/8$ dS/m کاهش یافته است. گونه‌های *M. scutelata* و *M. polymorpha* تحمل بیشتری از خود در شرایط شوری نشان داده و سازگار شده‌اند. در حالی که گونه‌های *Medicago truncatula* 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.

جوانه‌زنی گونه‌ها در هدایت الکتریکی $9/6$ 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 $14/2$ 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 (۱۹ و ۲۰). فعالیت یون‌های موجود در محلول آب با افزایش قدرت یونی (غلظت نمک) کاهش می‌یابد که این امر جوانه‌زنی بذرها را به تأخیر می‌اندازد. تحقیقات (۲۲ و ۲۱) نیز موارد ذکر شده را تأیید می‌نمایند. تولید یونجه ۱۰ تا ۲۵ درصد در هدایت الکتریکی $3/4$ و $5/4$ 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. polymorpha* و *M. scutelata* را از خود نشان می‌دهند. این بیانگر آن است که گونه‌های مختلف یک جنس عکس‌العمل‌های متفاوتی نسبت به تنش شوری دارند. اعمال تیمارهایی با شوری بیشتر از $3/8$ 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 $3/8$ 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

- 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 Agricultural Sciences Technology*. Vol.10, pp. 185-190.
 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*).

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

- 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 contents 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 *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 truncatula*. *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 Agricultur for*. Vol.4, PP. 253-260.
 18. Turhan, A., Kuscü, 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. *Agricultural Journal*. Vol.77, pp. 49-101.
 21. Manchanda, G., Grag. N., 2008. Salinity and its effects on the functional biology of legumes. *Acta*

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