اثر محلول‌پاشی اوره و برخی محرک‌های رشد بر عملکرد ماش و جوانه‌زنی بذور حاصله تحت تنش شوری

جلال جلیلیان[۱] و راضیه خلیل زاده[۲]

چکیده

به منظور بررسی تأثیر محلول‌پاشی عصاره کودهای آلی، بیولوژیک و اوره بر عملکرد و برخی از پارامترهای جوانه‌زنی ماش، دو آزمایش در دانشگاه ارومیه در سال ۱۳۹۰ اجرا گردید. آزمایش اول به صورت بلوک‌های کامل تصادفی بود که تیمارهای آزمایشی شامل محلول‌پاشی‌های نیتروکسین، کودهای آلی آمینواسید، گرین‌هام، مسریز، ناتریمن ان۲٤، بایوکراپ ال-٤٥، عصاره کود گاوی، آب و شاهد بودند. آزمایش دوم شامل بررسی خصوصیات جوانه‌زنی بذور بدست آمده تحت تیمار مزرعه، در سه سطح شوری: ۰ (S_1)، ۱۰۰ (S_2) و ۱۵۰ (S_3) میلی‌مولار محلول کلرید سدیم بود. نتایج نشان داد که بیشترین و کمترین عملکرد دانه به ترتیب ۳۸۱۰/۸ و ۱٦۲۹/۲ کیلوگرم در هکتار بود که از تیمار محرک رشد مسریز و بایوکراپ ال- ٤٥ بدست آمد. هم‌چنین گیاهان قرار گرفته در شرایط محلول‌پاشی آمینواسید بیشترین وزن هزار دانه را دارا بودند. بیشترین درصد پروتئین دانه (۲٤/٦۸) و عملکرد بیولوژیکی (۱٦۱۹۸ کیلوگرم در هکتار) از تیمار مسریز بدست آمد. در آزمون جوانه‌زنی، بذور گیاهان مادری محلول‌پاشی شده با گرین‌هام میانگین مدت زمان جوانه‌زنی را به ترتیب در شرایط عدم اعمال شوری (S_1) و شرایط شوری شدید (S_3) کاهش داد و موجب افزایش سرعت جوانه‌زنی در ماش گردید. بیشترین شاخص ویگور بذر در شرایط عدم تنش شوری در بذور گیاهان قرار گرفته در شرایط بایوکراپ ال- ٤٥ بدست آمد. به طور کلی، عملکرد دانه ماش و درصد پروتئین دانه آن به واسطه محلول‌پاشی محرک رشد مسریز افزایش یافت. هم‌چنین شاخص‌های جوانه‌زنی بذور ماش به واسطه محلول‌پاشی عصاره کودهای آلی و بیولوژیک در گیاهان مادری در شرایط تنش شوری افزایش یافت.

کلمات کلیدی: *اوره، تنش شوری، جوانه‌زنی، کودهای زیستی، عملکرد.*

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۰/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۲/۰۳/۲۵

۱. استادیار گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ایران. (نویسنده مسئول)

E- mail: j.jalilian@urmia.ac.ir

۲. دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ایران.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه و بررسی منابع علمی

نقش عناصر غذایی در افزایش عملکرد در واحد سطح مهم می‌باشد به نحوی‌که عملکرد کم محصولات زراعی در بسیاری از نقاط دنیا در درجه اول مربوط به کمبود عناصر غذایی است (Babaeian et al., 2011). جوانه‌زنی و رشد و نمو گیاهان، به دلیل آهکی بودن، کمبود مواد آلی خاک‌های کشاورزی، تداوم خشکی، مقادیر بالای بی‌کربنات و به دلیل استفاده نامتعال کودهای شیمیایی، تحت تأثیر قرار می‌گیرد و بنابراین سیستم مدیریت کودی مناسب بایستی گسترش یابد (Bradl, 2004). تولید کنندگان محصولات کشاورزی به بذرهایی برخوردار از جوانه‌زنی و قدرت مناسب نیاز دارند تا با کشت آن‌ها محصول قابل توجهی بدست آورند. یکی از مهم‌ترین جنبه‌های کیفی بذر که رشد گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد قدرت و قوه زیست بذر می‌باشد. نتایج تحقیقات و بررسی‌های مختلف نشان داده‌اند، توده‌های بذری گونه‌های مختلف گیاهی تحت شرایط مزرعه و آزمایشگاه، از لحاظ قابلیت جوانه‌زنی در آزمایشگاه و درصد سبز کردن در مزرعه واکنش‌های مختلفی را از خود نشان داده‌اند. بنابراین شرایط اکولوژیکی احاطه کننده گیاه مادر می‌تواند در ترکیبات بیوشیمیایی، واکنش‌های فیزیولوژیک و سایر موارد مربوط به بذر به طور جدی تأثیر بگذارد (Tajbakhsh and Ghiyasi, 2008). دومن (Duman, 2006) گزارش کرد که تنش خشکی درصد جوانه‌زنی و طول ریشچه و ساقچه کاهو را کاهش داد. جوانه‌زنی زود، سریع، یکنواخت و کامل بذور باعث سبزشدن مطلوب و رشد اولیه سریع گیاه زراعی می‌شود. رشد اولیه مطلوب به نوبه خود باعث دریافت بیشتر تشعشع خورشیدی و افزایش عملکرد می‌گردد. زیرا مراحل اولیه رشد گیاه شامل مرحله جوانه‌زنی، رشد و استقرار گیاهچه‌ها در دینامیک گیاهان نقش مهمی را به عهده دارد (Song et al., 2008).

محلول‌پاشی مواد آلی یکی از روش‌های مؤثر و اقتصادی برای جبران کمبود مواد غذایی است (Pradeep Mohan and Elamathi, 2007). محلول‌پاشی کودهای زیستی و اوره به عنوان جایگزین کاربرد خاکی کودهای شیمیایی، نقش مثبت و غیر قابل انکاری در راستای کاهش نهاده‌های مصرفی، جهت دستیابی به اهداف کشاورزی پایدار و حفاظت از محیط زیست و هم‌چنین صرفه‌جویی اقتصادی داشته است (Kennedy et al., 2004). نیتروژن در رشد و نمو گیاه به دلیل شرکت در ساختمان کلروفیل و تشکیل پروتئین اهمیت دارد. لذا در گیاهان با رشد مستقیم طولی و توسعه شاخه و برگ زیاد که کمبود نیتروژن را نشان می‌دهد، استفاده از محلول‌پاشی نیتروژن بدلیل جذب سریع و جلوگیری از نقصان محصول اهمیت دارد (El-Fouly and El-Sayed, 1997). در تحقیقی، اثر محلول‌پاشی اوره (۱ و ۵ درصد) بر سویا بررسی شد و نتایج نشان داد که استفاده از نیتروژن در مرحله پرشدن غلاف به صورت محلول‌پاشی، وزن هزار دانه، وزن غلاف،

Archive of SID

www.SID.ir

عملکرد روغن و پروتئین دانه را افزایش داد (Nabihi and Ashour, 1983).

کودهای زیستی از یک یا چند میکروارگانیسم مفید به همراه مواد نگهدارنده و یا فراورده‌های متابولیکی آن‌ها ساخته شده‌اند که با هدف تأمین عناصر غذایی گیاهان استفاده می‌شوند (Vessey, 2003). برخی از این میکروارگانیسم‌ها شامل ریزوباکترهای محرک رشد گیاه نظیر ازتوباکتر، آزوسپیریلوم هستند که اثرات مثبتی روی بهبود رشد گیاه دارند (Das et al., 2008). این ریزجانداران با تولید هورمون‌های گیاهی، تثبیت نیتروژن، تسهیل جذب عناصر از خاک و تولید عوامل کنترل بیولوژیکی در برابر پاتوژن‌های گیاهی رشد گیاه را تحت تأثیر می‌دهند (Mahfouz and Sharaf-Eldin, 2007). گزارش شده که محلول‌پاشی اسید هیومیک به میزان ٥٤ میلی‌گرم در لیتر، ۵۰٪ افزایش در طول ریشه و ۲۲٪ افزایش در ماده خشک گندم را به همراه داشت و هم‌چنین جذب نیتروژن هم در حضور اسید هیومیک افزایش معنی‌داری نشان داد (Kauser and Azam, 1985). بنابراین هدف از انجام این تحقیق، مطالعهٔ عملکرد و اجزاء عملکرد و میزان پروتئین گیاه ماش در واکنش به محلول‌پاشی عصاره کودهای آلی، بیولوژیک و اوره و تعیین بهترین نوع و ترکیب کودی بود. هم‌چنین بررسی واکنش جوانه‌زنی بذرهای حاصل از گیاهان مادری تحت شرایط مزرعه و سنجش پارامترهای جوانه‌زنی بذور در غلظت‌های مختلف تنش شوری از دیگر اهداف این تحقیق می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در دو آزمایش جداگانه در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ و در دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه با مختصات ۳۷ درجه و ۳۹ دقیقه عرض شمالی و ٤٤ درجه و ۵۸ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ و ارتفاع ۱۳٦۵ متر از سطح دریا انجام شد. آزمایش اول، به صورت طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرار و در واحدهای آزمایشی به ابعاد ۲/۵×۳ متر، اجرا گردید که تیمارهای آزمایشی شامل محلول‌پاشی کودهای بیولوژیک نیتروکسین، محلول‌پاشی کودهای آلی آمینواسید، گرین‌هام، مسریز، ناتریمن ان۲٤، بایوکراپ ال- ٤۵، عصاره کود گاوی، آب و شاهد بودند. عملیات آماده سازی بستر کاشت شامل شخم، دیسک و تسطیح زمین و ایجاد جوی و پشته‌ها بود. خاک مزرعه دارای بافت لومی رسی با pH ۸/۲، شوری ۰/٥٤ دسی زیمنس بر متر و ۰/۰۹۱ درصد نیتروژن بود، هم‌چنین میزان فسفر ۷/۲ میلی‌گرم در کیلوگرم بود. مقادیر کود شیمیایی داده شده به خاک مزرعه با توجه به توصیه کودی شامل ٦۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفره و۲۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره بود. عملیات آبیاری در طی فصل زراعی، بر اساس عرف منطقه هر ۸ روز یکبار انجام شد. در طول فصل رشد محلول‌پاشی طی سه مرحله رشد با سم‌پاش پشتی در مراحل

Archive of SID

www.SID.ir

رشد رویشی، شروع گلدهی، شروع نیام دهی در کرت‌های مربوطه صورت گرفت (جدول ۱). صفات اندازه‌گیری شده شامل: عملکرد و وزن هزار دانه و اندازه‌گیری پروتئین (به روش کجلدال) بودند. تمام اندازه گیری‌ها در هر کرت، پس از حذف حاشیه (یک ردیف از طرفین و ۵۰ سانتی‌متر از ابتدا و انتهای ردیف‌ها) در سه ردیف وسطی از ۱۰ بوته صورت گرفت و میزان عملکرد دانه و بیولوژیک در سطح یک مترمربع هر کرت محاسبه شد.

آزمایش دوم به صورت فاکتوریل با طرح پایه کاملاً تصادفی در چهار تکرار بررسی شد که در این آزمایش، بذور حاصله از گیاهان مادری محلول‌پاشی شده در شرایط مزرعه شامل تیمارهای محلول‌پاشی کود بیولوژیک نیتروکسین، محلول‌پاشی کودهای آلی آمینواسید، گرین‌هام، مسریز، ناتریمن ان۲٤، بایوکراپ ال- ٤٥، محلول‌پاشی عصاره کود گاوی، آب و شاهد به عنوان فاکتور اول و سطوح شوری شامل: ۰ (S_1)، ۱۰۰ (S_2) و ۱۵۰ (S_3) میلی‌مولار محلول نمک کلرید سدیم به عنوان فاکتور دوم در نظر گرفته شدند.

بذور هر یک از تیمارها در داخل پتری‌دیش‌هایی با قطر ۹ سانتی‌متر و مابین دو کاغذ صافی کشت گردید. به هر پتری‌دیش بسته به نوع تیمار ۱۰ میلی لیتر آب مقطر (تیمار شاهد) و یا محلول کلرید سدیم با غلظت ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی‌مولار، افزوده شد و سپس تیمار محلول‌ها روزانه بر اساس نیاز بذورگیاهان به کار برده شدند. پس از قرار دادن نمونه‌ها در ژرمیناتور شمارش بذور جوانه‌زده در هر پتری‌دیش بصورت روزانه انجام گرفت و تعداد بذور جوانه‌زده برای بررسی آزمون‌های جوانه‌زنی استاندارد یادداشت برداری شدند. معیار جوانه‌زنی خروج ۲ میلی‌متر ریشه‌چه بود و در نهایت صفات متوسط زمان جوانه‌زنی (MGT)[1] (معادله ۱)، شاخص ویگور بذر (SVI)[2] (معادله ۲)، ضریب سرعت جوانه‌زنی (CV)[3] (معادله ۳)، ارزش جوانه‌زنی (GI)[4] (معادله ٤)، متوسط جوانه‌زنی روزانه (MDG)[5] (معادله ٥) و سرعت جوانه‌زنی (T_{50}) (معادله ٦) محاسبه و مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفتند.

(معادله ۱): $$MTG = \frac{\Sigma(nt)}{\Sigma n}$$

در این معادله MGT متوسط زمان جوانه‌زنی: nt حاصل‌ضرب بذور جوانه‌زده در روزهای مشخص و n مجموع کل بذور جوانه زده تا پایان آزمایش (Maraghni et al., 2010).

ویگور بذر (Abdul-Baki and Anderson, 1973):

(معادله ۲): (طول ساقچه + طول ریشچه) × درصد جوانه‌زنی = SVI

(معادله ۳): $$CV = \frac{\Sigma n}{\Sigma(t.n)} \times 100$$

در این معادله CV ضریب سرعت جوانه‌زنی، n تعداد بذوری که جدیداً در زمان t جوانه زده‌اند و t روزها بعد از کاشت (Kotowski, 1926).

1 - Mean Germination Time
2 - Seed Vigour Index
3 - Coefficient of Velocity
4 - Germination Index
5 - Mean Daily Germination

Archive of SID

www.SID.ir

(معادله ٤): $GI = CV \times MDG$

(معادله ٥): $$MDG = \frac{G}{T}$$

در این معادله GI ارزش جوانه‌زنی، MDG میانگین جوانه‌زنی روزانه، G کل بذور جوانه‌زده در پایان آزمایش و T مدت آزمایش است (Czbator, 1962).

(معادله ٦): $$T50 = ti + \frac{(N+1)/2 - ni}{nj - ni} \times (tj - ti)$$

در این معادله T_{50} سرعت جوانه‌زنی (مدت زمانی که طول می‌کشد تا ۵۰ درصد از بذور جوانه بزنند): N تعداد کل بذور جوانه زده در پایان آزمایش، n_i و n_j تعداد بذور جوانه‌زده در روزهای t_i و t_j که ۵۰ درصد بذور در فاصله بین این دو روز صورت گرفته. شرط استفاده از این فرمول این است که $n_i < N/2 < n_j$ (Coolbear et al., 1984).

تجزیه و تحلیل داده‌ها، با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام شد، هم‌چنین در این تحقیق برای مقایسه میانگین‌ها روش LSD مورد استفاده قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج آزمایش اول:

نتایج آزمایش اول نشان داد در شرایط مزرعه اثر محلول‌پاشی عصاره کودهای آلی، بیولوژیک و اوره بر وزن هزار دانه، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک از نظر آماری در سطح احتمال ۱٪ و بر پروتئین دانه در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار بود (جدول ۲).

مقایسه میانگین‌ها نشان داد گیاهان تحت تیمارهای محلول‌پاشی، اختلاف معنی‌داری از نظر وزن هزار دانه داشتند به طوری‌که بیشترین مقدار وزن هزار دانه در گیاهان محلول‌پاشی شده با کودهای آمینو اسید، کود دامی و محرک رشد مسریز مشاهده شد و گیاهان تحت تیمار اوره کمترین وزن هزار دانه (۵۳/٤۰ گرم) دارا بودند (جدول ۳). به دلیل این‌که کودهای آمینو اسید، کود دامی و محرک رشد مسریز ترکیب متعادلی از عناصر غذایی و محرک‌های رشد را دارا می‌باشند لذا به نظر می‌رسد محلول‌پاشی این مواد، احتمالا از طریق تحریک تقسیم سلولی و به تعویق انداختن پیری و افزایش ظرفیت فتوسنتزی و هم‌چنین از طریق افزایش دوره رشد فعال دانه موجب افزایش وزن دانه‌ها شده است (Ibrahim and Mona, 2008). محلول‌پاشی عناصر غذایی طی دوره پرشدن دانه نه تنها کمبود عناصر غذایی گیاه را رفع نکرد بلکه موجب افزایش دوره سبزینگی و فعالیت برگ‌ها که اندام اصلی تولید و انتقال مواد فتوسنتزی جهت رشد می‌باشند، نیز می‌شود (Garcia and Hanway, 1996).

بیشترین و کمترین عملکرد دانه به ترتیب ۳۸۱۰/۸ و ۱٦۲۹/۲ کیلوگرم در هکتار از گیاهان ماش تحت محلول‌پاشی مسریز و بایوکراپ ال- ٤۵ بدست آمد (جدول ۳). ترکیبات آمینو اسیدی، پلی ساکاریدی، عناصر غذایی و محرک‌های رشدی موجود در مسریز (جدول ۱) سبب افزایش عملکرد قابل توجه گیاهان محلول‌پاشی شده نسبت به

Archive of SID

www.SID.ir

سایرین شد. در واقع، محلول‌پاشی عناصر غذایی در مرحله رشد زایشی به دلیل بالا بودن کارایی انتقال عناصر به دانه سبب افزایش عملکرد دانه می‌شود، زیرا که در این روش برگ‌ها مهم‌ترین اندام جذب کننده محسوب می‌شوند و قدرت ریشه در اواخر رشد در جذب مواد غذایی از خاک کم است. هم‌چنین مصرف متعادل عناصر به صورت محلول‌پاشی در طول دوره گلدهی امکان جریان مستقیم مواد غذایی را به نقاطی که تقاضای متابولیکی بیشتری دارند فراهم می‌سازد (Kennedy et al., 2004).

هم‌چنین با توجه به این‌که ماده خشک کل گیاه به طور مثبت تولید دانه را مشخص می‌کند. افزایش عملکرد دانه در گیاهان محلول‌پاشی شده با مسریز ناشی از افزایش عملکرد بیولوژیکی در این تیمار می‌باشد. در این راستا سینگ و چندل (Singh and Chandel, 2005) در استفاده از محرک رشدی (با نام تجاری بایوزیم که حاوی جلبک و مواد آلی) در گیاه گندم نیز نتایج مشابهی گزارش کردند. کاهش عملکرد دانه در محلول‌پاشی اوره در مقایسه با سایر تیمارهای محلول‌پاشی احتمالاً به دلیل افزایش رشد رویشی در هنگام تشکیل و پرشدن دانه‌ها و اختصاص مواد فتوسنتزی به اندام‌های رویشی می‌باشد. آمینواسید حاوی اسیدهای آلی و اسید فولیک است و محلول‌پاشی اسیدهای آمینه و اسید فولیک موجب افزایش معنی‌داری در عملکرد دانه در ماش شد. افزایش عملکرد به دلیل افزایش در تعداد غلاف در بوته و افزایش ضریب باروری توسط محلول‌پاشی مواد غذایی گیاهی و محرک‌های رشد می‌باشد. ماش هر چند که تعداد بیشتری گل تولید می‌کند ولی بسیاری از آن‌ها بدون تشکیل غلاف از بین می‌روند. نتایج این آزمایش با گزارش‌های (Rajendran, 1991; Sharma and Singh, 1993) در ارتباط با کاربرد عناصر غذایی در گیاه ماش مطابقت دارد. محلول‌پاشی عصاره کود دامی عملکرد دانه را ۲۳/۰۲ درصد نسبت به تیمار شاهد افزایش داد.

هر چند که میزان پروتئین بذور گیاهان محلول‌پاشی شده با مسریز، اوره و ناتریمن ان ۲٤ در یک گروه آماری قرار دارند اما نسبت به شاهد (۲۳/۱۲) دارای اختلاف معنی‌داری هستند (جدول ۳). افزایش در محتوای پروتئین دانه احتمالاً به دلیل وجود اسیدهای آمینه، تنظیم کننده‌های رشد و نیتروژن بالای موجود در این کودها ارتباط داد که با توجه به نقش ساختاری اسیدهای آمینه و عنصر نیتروژن در پروتئین، سبب افزایش مقدار آن در گیاهان تحت تیمار شده است. نیتروژن موجود در کود اوره با توجه به اینکه در ساختار اسیدهای آمینه نقش دارد لذا سبب افزایش میزان پروتئین در بذور ماش تحت تیمار گردید. نتایج این آزمایش با گزارش‌های بکت و همکاران (Beckett et al., 1994) در گیاه لوبیا مطابقت دارد.

مقایسه میانگین‌های عملکرد بیولوژیک (جدول ۳) نشان داد که گیاهان تیمار شده با مسریز (۱٦۱۹۸ کیلوگرم در هکتار)، آمینواسید و ناتریمن ان۲٤ دارای بیشترین مقدار عملکرد بیولوژیک

Archive of SID

www.SID.ir

بودند. گیاهان تحت تیمارهای نیتروکسین، بایوکراپ ال-۴۵ و شاهد کمترین مقدار عملکرد بیولوژیکی را داشتند. یکی از مطمئن‌ترین روش‌های ارزیابی میزان رشد گیاه اندازه‌گیری وزن خشک می‌باشد. بنابرین گیاهانی که از وزن خشک کمتری برخوردارند، توانایی کمتری برای استفاده محیطی داشته و یا شرایط نامناسب محیطی سبب کاهش فرآیندهای فیزیولوژیکی دخیل در فرآیند آسیمیلاسیون گردیده است. در دسترس بودن زیاد مواد غذایی موجود در کودهای آلی عامل اصلی افزایش زیست توده در گیاه ماش می‌باشد. به نظر می‌رسد وجود مواد محرک رشد نظیر جیبرلین در کنار فراهمی عناصر کم مصرف و آمینو اسیدها در کودهای مسریز و ناتریمن ان-۲۴ سبب ایجاد ترکیب متعادلی از عوامل تاثیرگذار بر رشد گیاهن ماش تحت محلول‌پاشی فراهم کرده است که در نتیجه آن عملکرد بیولوژیک افزایش یافته است. افزایش وزن خشک ساقه به علت محلول‌پاشی محرک‌های رشد در گندم گزارش شده است (Ankaiah and Madhusudhana Rao, 1993). در بررسی اثر محرک‌های رشد بر رشد و عملکرد ماش گزارش گردید که در گیاهان محلول‌پاشی شده با محرک‌های رشد عملکرد بیولوژیکی نسبت به تیمارهای شاهد افزایش یافت (Singh and Agrawal, 2007). گزارش شده که محرک‌های رشد به طور مستقیم بر پارامترهای فتوسنتزی مانند کلروفیل و سنتز پروتئین و پایداری آن‌ها و هم‌چنین فعالیت‌های آنزیمی تاثیر گذاشته و در نهایت سرعت و پایداری فتوسنتز در واحد زمان بالا می‌رود که منجر به افزایش میزان بیوماس در گیاهان می‌شود (Wingler et al., 1998).

نتایج آزمایش دوم:

نتایج تجزیه واریانس آزمایش دوم نشان داد که اثر متقابل محلول‌پاشی و تنش شوری بر میانگین زمان جوانه‌زنی (MGT)، شاخص ویگور بذر (SVI)، ضریب سرعت جوانه‌زنی (CV)، سرعت جوانه‌زنی (T_{50}) و ارزش جوانه‌زنی (GI) در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ٤). به طوری‌که با افزایش تنش شوری در محیط جوانه‌زنی بذور حاصل از گیاهان مادری، میانگین زمان جوانه‌زنی افزایش اما شاخص ویگور بذر، ضریب سرعت جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی کلیه بذور کاهش یافت (جدول ۵). تحت تنش شوری، گیاهان مکانیزم‌های پیچیده‌ای برای سازگار شدن با تنش اسمزی و سمیت یون‌ها به کار می‌برند که بسته به نوع گیاه و میزان حساسیت آن‌ها به شوری متفاوت است (Gholam et al., 2002).

نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که با افزایش تنش شوری میانگین زمان جوانه‌زنی نیز افزایش یافت. اما روند تغییرات میانگین زمان جوانه‌زنی در بذور حاصل از گیاهان مادری، تحت تاثیر کاربرد تیمارهای محلول‌پاشی بر روی آن‌ها قرار گرفت به طوری که در شرایط تنش شوری شدید (S_3)، بذور حاصل از گیاهان مادری محلول‌پاشی شده با گرین هام و اوره کمترین میانگین زمان جوانه‌زنی را دارا بودند و بذور گیاهان

Archive of SID

www.SID.ir

شاهد بالاترین میانگین زمان جوانه‌زنی (۳/۹۱ روز) را دارا بودند (جدول ۵). بذور حاصل از گیاهان مادری محلول‌پاشی شده با گرین‌هام کمترین میانگین زمان جوانه‌زنی (۲/۷۱ روز) را نسبت به سایر بذور در شرایط عدم تنش شوری (S_1) دارا بود. که احتمالاً در شرایط شوری کاربرد اسید هیومیک باعث افزایش جذب آب، سرعت جوانه‌زنی و تنفس شد و افزایش در سرعت جوانه‌زنی این بذور سبب کاهش میانگین زمان جوانه‌زنی شد. گزارش شده که تنش شوری اثر منفی بر نفوذپذیری غشاء، تقسیم سلولی و فعالیت‌های آنزیمی دارد که سبب افزایش متوسط زمان جوانه‌زنی و کاهش سرعت جوانه‌زنی می‌گردد (Hardegree and Emmerich, 1990).

مقایسه میانگین‌های اثرات متقابل شوری و محلول‌پاشی گیاهان مادری برای صفت شاخص ویگور بذر در گیاه ماش نشان داد شاخص ویگور بذر با افزایش سطوح شوری کاهش معنی‌داری نشان داد (جدول ۵) اما روند تغییرات این شاخص نیز تحت تاثیر تیمارهای محلول‌پاشی قرار گرفت به طوری‌که، شاخص ویگور بذر در شرایط عدم تنش شوری در بذور گیاهان مادری قرار گرفته در شرایط بایو کراپ ال- ٤٥، بیشترین مقدار (۲۸/۵۳) بود و در گیاهان شاهد کمترین میزان (١٦/٤٧) بود. در شرایط تنش متوسط شوری (S_2) بیشترین (۱۰/۰۹) و کمترین (۵/۰۸) شاخص ویگور بذر به ترتیب متعلق به گیاهان محلول‌پاشی شده با بایو کراپ ال- ٤٥ و اوره بود (جدول ۵). اما در شرایط تنش شوری شدید (S_3) بذور گیاهان محلول‌پاشی شده با اوره کمترین بیشترین شاخص ویگور (٦/١٢) بذر را دارا بودند در این شرایط کمترین شاخص ویگور بذر (۲/۲۹) نیز متعلق به گیاهان شاهد بود (جدول ۵). افزایش شاخص بنیه گیاهچه را می‌توان به عنوان یک عامل مطلوب و مهم در جوانه‌زنی و استقرار گیاه تلقی کرد که سبب ایجاد سطح سبز یکنواخت در مزرعه خواهد بود، بر این اساس می‌توان اظهار نمود که تنش شوری باعث کاهش طول ریشچه، ساقچه، درصد جوانه‌زنی و در نهایت کاهش ویگور و رویش بذر می‌گردد (Duman, 2006).

نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که در شرایط عدم تنش شوری (S_1) بیشترین (٣٦/٧٣) و کمترین (۳۲/۸۱) ضریب سرعت جوانه‌زنی به ترتیب متعلق به گیاهان محلول‌پاشی شده با گرین‌هام و ناتریمن ان٢٤ بود. در شرایط تنش شوری متوسط (S_2) بذور گیاهان محلول‌پاشی شده با اوره بیشترین ضریب سرعت جوانه‌زنی (۳۸/۱۵) را دارا بودند در این شرایط کمترین ضریب سرعت جوانه‌زنی (۲۸/۲۰) نیز متعلق به گیاهان شاهد بود. در شرایط تنش شوری شدید (S_3) بیشترین (۲۹/۹۰) و کمترین (۲۵/۵۵) ضریب سرعت جوانه‌زنی به ترتیب متعلق به گیاهان محلول‌پاشی شده با گرین‌هام و شاهد بود (جدول ۵). در این آزمایش با افزایش سطوح شوری، ضریب سرعت جوانه‌زنی کاهش یافت. ولی بذوری که گیاهان مادری آن‌ها تحت تیمارهای محلول‌پاشی قرار

Archive of SID

www.SID.ir

گرفته بودند اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای ۱۰۰ (S_2) و ۱۵۰ (S_3) میلی‌مولار شوری در صفت شاخص سرعت جوانه‌زنی نداشتند. این امر نشان دهنده آن است که بذور تولید شده تحت شرایط محلول‌پاشی در مزرعه به نوعی به عواملی که باعث کاهش جوانه‌زنی بذور می‌شود مقاومت نشان می‌دهند. زیرا زمانی که غلظت Na^+ و K^- در واکوئل زیاد است ترکیبات آلی در سیتوسول منجر به تعادل اسمزی درون سلولی می‌گردد به‌طوری‌که از تخریب آنزیم‌های سلولزی محافظت می‌کنند (Li, 2008).

نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که در شرایط عدم اعمال شوری (S_1) بذور گیاهان محلول‌پاشی شده با گرین‌هام کمترین زمان لازم برای جوانه‌زنی (۲/٦۸ روز) را داشتند. در این شرایط بیشترین زمان لازم برای جوانه‌زنی (۳/٦۳ روز) نیز متعلق به گیاهان شاهد بود. در شرایط تنش متوسط شوری (S_2) بیشترین (٤/٤۳ روز) و کمترین (۲/۸۳ روز) سرعت جوانه‌زنی به ترتیب متعلق به گیاهان محلول‌پاشی شده با آب و نیتروکسین بود. ولی در شرایط تنش شوری شدید (S_3) بذور گیاهان شاهد بالاترین زمان لازم برای جوانه‌زنی (T_{50}) (٤/۹٦ روز) را دارا بودند (جدول ۵). در واقع، بذور حاصله از گیاهان مادری محلول‌پاشی شده با مواد مختلف، واکنش‌های متفاوتی از نظر شاخص سرعت جوانه‌زنی در سطوح مختلف جوانه‌زنی داشتند به طوری‌که با افزایش تنش شوری شاخص سرعت جوانه‌زنی روندی افزایشی داشت (جدول ۵).

همان‌طور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود ارزش جوانه‌زنی بذر در شرایط عدم تنش شوری (S_1) در بذور گیاهان مادری قرار گرفته در شرایط آمینواسید، بیشترین مقدار (۵۹۳/۹۵) بود و در گیاهان محلول‌پاشی شده با آب کمترین میزان (٤۸٦) بود. در شرایط تنش متوسط شوری (S_2) بیشترین (۵۸۹/۲۳) و کمترین (۳۸۳/٦۸) ارزش جوانه‌زنی بذر به ترتیب متعلق به گیاهان محلول‌پاشی شده با نیتروکسین و شاهد بود. اما در شرایط تنش شوری شدید (S_3) بذور گیاهان محلول‌پاشی شده با اوره بالاترین شاخص ویگور بذر (٤٦۳/۸۵) را دارا بودند در این شرایط کمترین شاخص ویگور (۲۷۱/٤) بذر نیز متعلق به گیاهان شاهد بود. اعمال این تیمارها به دلیل افزایش سرعت جوانه‌زنی در محیط‌های شور سبب می‌شود، بذر کمتر تحت تأثیر اثرات سمیت نمک و کمبود آب قرار گرفته و از این طریق، قدرت جوانه‌زنی تحت تنش شوری بهبود می‌یابد. هر چند که روند تغییرات شاخص‌های جوانه‌زنی در سطوح مختلف تنش شوری با توجه به تیمارهای محلول‌پاشی اعمال شده بر گیاهان مادری، متفاوت بود اما، روند کاهش شاخص‌های جوانه‌زنی مورد مطالعه با افزایش سطوح شوری را می‌توان به کاهش میزان و سرعت جذب اولیه آب و هم‌چنینی تاثیر منفی پتانسیل‌های اسمزی کم و سمیت یون‌ها بر فرآیندهای بیوشیمیایی و آنزیمی بذور در حال

Archive of SID

www.SID.ir

جوانه‌زنی نسبت داد (Shamsadin saeid et al., 2008).

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این آزمایش نشان داد که عملکرد دانه ماش به واسطه محلول‌پاشی محرک‌های رشد مسریز و آمینواسید افزایش یافت. بیشترین درصد پروتئین دانه نیز از بذور گیاهان محلول‌پاشی شده با مسریز و اوره بدست آمد. خصوصیات جوانه‌زنی بذور ماش با افزایش سطوح تنش شوری تغییرات معنی‌داری نشان داد اما روند تغییرات به واسطه محلول‌پاشی عصاره کودهای آلی، بیولوژیک و اوره در گیاهان مادری در شرایط تنش شوری بهبود یافت.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- مشخصات تیمارهای مورد استفاده جهت محلول‌پاشی بر روی گیاه ماش

Table 1- Characteristics of foliar application treatments for mun bean

تیمارها Treatments	مشخصات تیمارهای محلول‌پاشی Characteristics of foliar treatments	مقدار مصرف Concentrations
Green hum گرین هام	16.5 درصد مواد آلی، 13.2 درصد هیومیک اسید، 1.1 درصد اسید فولیک	0.1%
Mas Raiz مسریز	0.5 درصد جلبک دریایی، 8 درصد کربوکسیلات، 45 درصد پلی ساکارید، 36.63 درصد مواد نگه‌دارنده، 2 درصد آمینو اسید، 0.6 درصد جیبرلین و 2.87 درصد عناصر کم مصرف	0.1%
Nutriman N24 ناتریمن ان ۲۴	24 درصد آمینو اسید، 2.4 درصد نیتروژن، 2.4 درصد نیتروژن آلی، 20 درصد مواد آلی	0.1%
Biocrop L- 45 بایوکراپ‌ال- ۴۵	15 درصد جلبک دریایی، 2.02 درصد عناصر کم مصرف، 82.98 درصد مواد نگه‌دارنده	0.1%
Amino acid آمینو اسید	36 درصد آمینواسید، 30 درصد مواد آلی، 20 درصد فولیک اسید، 4 درصد N.P.K	0.1%
Nitroxin نیتروکسین	باکتری‌های تثبیت کننده ازت (*Azotobacter chroccoccum* and *Azospirillum lipoferum*)	20%
Cattle manure عصاره کود گاوی	2.36 درصد نیتروژن، 0.59 درصد فسفر، 2.08 درصد پتاسیم، 2.016 درصد کلسیم، 0.46 درصد منیزیم، 2.75 درصد روی، 1.14 درصد آهن، 2.15 درصد منگنز	1%*
Urea اوره	46.7 درصد نیتروژن	2%
Distilled water آب مقطر		
Control شاهد		

*Extraction of cattle manure into ratio 10:1 with distilled water

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی ماش در شرایط مزرعه تحت تأثیر محلول‌پاشی عصاره کودهای آلی، بیولوژیک و اوره

Table 2- Analysis of variance of mung bean characteristics affected by foliar application of bio-organic and urea fertilizer under farm condition

منابع تغییر Source of variation	درجه آزادی d.f	میانگین مربعات Mean Square			
		وزن هزار دانه 1000-grain weight	عملکرد دانه Grain yield	پروتئین دانه Grain protein	عملکرد بیولوژیکی Biological yield
Replication تکرار	2	1.26	65375.6	0.49	1749612.7
Foliar application محلول‌پاشی	9	26.13**	1549680.6**	1.58*	20502137**
Error خطای آزمایشی	18	2.28	113173	0.49	1917174.4
C.V ضریب تغییرات (٪)		2.68	7.2	2.97	10.73

*و** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و۱٪

* and ** are Significant at P≤ 0.05 and P≤ 0.01, respectively

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۳- مقایسه میانگین‌های صفت‌های مورد بررسی ماش در شرایط مزرعه تحت تأثیر محلول‌پاشی عصاره کودهای آلی، بیولوژیک و اوره

Table 3- Mean comparison of mung bean characteristics affected by foliar application of bio-organic and urea fertilizer under farm condition

تیمارها Treatments	وزن هزار دانه (g) 1000-grain weight	عملکرد دانه ($kg\ ha^{-1}$) Grain yield	پروتئین دانه (٪) Grain protein	عملکرد بیولوژیکی ($kg\ ha^{-1}$) Biological yield
شاهد Control	53.55b	1768.03ef	23.12c	10555ecd
آب water	55.84b	2140.80efd	22.87c	12480bc
نیتروکسین Nitroxin	54.40b	2155.40efd	22.84c	9094e
آمینو اسید Amino acid	60.58a	3341.30ab	23.27bc	16003a
گرین هام Green hum	54.40b	3051.70bc	23.03c	14323ab
اوره Urea	53.40b	1905.80ef	24.59a	12764bc
عصاره کود گاوی Cattle manure	60.53a	2296.70ed	23.50abc	11792cd
بایو کراپ ال- ۴۵ Biocrop L- 45	55.14b	1629.20f	23.99abc	9897ed
مسریز Mas Raiz	60.43a	3810.80a	24.68a	16198a
ناتریمن ان ۲۴ Nutriman N24	55.63b	2483.30cd	24. 43ab	15824a

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون، تفاوت معنی‌داری ندارند.

Means with the same letter are not significantly different

جدول ۴- تجزیه واریانس شاخص‌های جوانه‌زنی در بذرهای مادری تحت شرایط تنش شوری در شرایط آزمایشگاهی

Table 4- Analysis of variance of germination indexes on mother seeds under salt stress in laboratory experiment

منابع تغییر Source of variation	درجه آزادی d.f	میانگین مربعات Mean Square				
		MGT	SVI	CV	T_{50}	GI
شوری Salinity	2	6.86**	3576.44**	608.78**	5.71**	367039/58**
محلول‌پاشی Foliar	9	0.23**	39.68**	19.58**	1.95**	147040/70**
شوری × محلول‌پاشی Salinity × Foliar	18	0.11**	20.14**	13.54**	0.59**	115830.85**
خطای آزمایشی Error	90	0.019	0.57	3.42	0.20	1249.01
ضریب تغییرات (٪) C.V		4.44	6.7	3.76	13.21	7.25

** معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ ** Significant at P≤ 0.01

(MGT): میانگین زمان جوانه‌زنی، (SVI): شاخص ویگور بذر، (CV): ضریب سرعت جوانه‌زنی، (T50): سرعت جوانه‌زنی، (GI): ارزش جوانه‌زنی

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- مقایسه میانگین‌های شاخص‌های جوانه‌زنی در بذرهای مادری ماش تحت شرایط تنش شوری در شرایط آزمایشگاهی.

Table 5- Mean comparison of germination indexes on mung bean mother seeds under salt stress in laboratory experiment

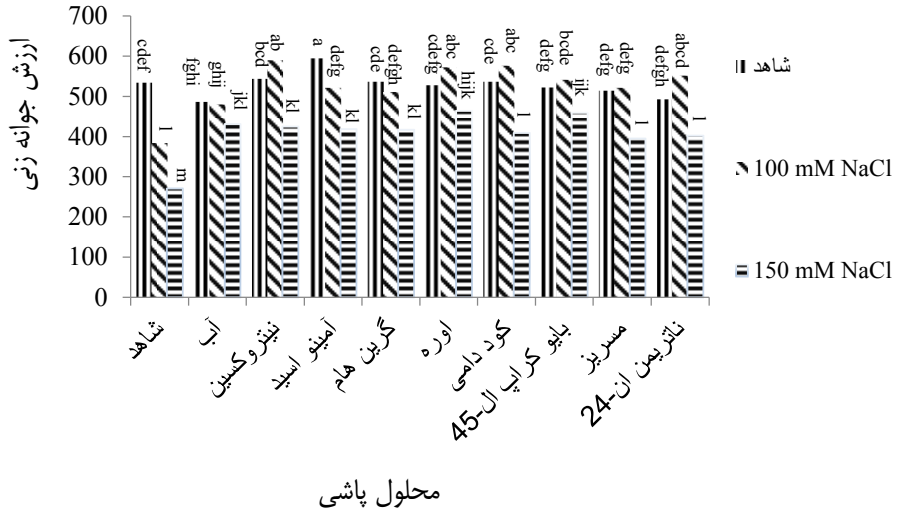
تیمارها Treatments	MGT (day)			SVI			CV			T50 (day)		
	غلظت شوری (mM)			غلظت شوری (mM)			غلظت شوری (mM)			غلظت شوری (mM)		
	S۱	S۲	S۳	S۱	S۲	S۳	S۱	S۲	S۳	S۱	S۲	S۳
Control شاهد	2.82hijk	3.55bc	3.91a	16.47h	5.21no	2.29r	35.59abcd	28.2hij	25.55k	3.52ghefi	4.59ab	4.96a
water آب	2.87ghig	3.18ef	3.54bc	16.60h	7.70kl	3.54q	34.71bcde	31.39fg	28.69hij	3.16ghijkl	4.43abc	4.24bcd
Nitroxin نیتروکسین	2.80hijk	2.73jik	3.62be	23.79cd	8.31jk	3.89pq	35.61abcd	36.58abc	27.48hijk	2.97hijkl	2.83kl	4.08bcde
Amino acid آمینو اسید	2.80hijk	2.93gh	3.73ab	18.78g	6.79lm	5.00o	35.68abcd	34.06cde	26.90ijk	2.86jkl	2.94ijkl	3.82cdef
Green hum گرین هام	2.71kj	2.87ghijk	3.34de	20.65f	10i	4.44opq	36.73ab	33.69def	29.90gh	2.68l	3.36fghijk	3.59efgh
Urea اوره	2.87ghijk	2.68k	3.34de	22.86ed	5.08no	6.12mn	34.76bcde	38.15a	29.82gh	3.63defg	2.95hijkl	3.53efghi
Cattle manure کود گاوی	2.97gh	2.79hijk	3.82a	26.39b	9.04ij	3.75pq	33.54def	35.62abcd	26.09jk	2.83kl	3.83cdef	3.49efghij
Biocrop L- 45 بایو کراپ ال- ۴۵	2.97gh	2.85ghijk	3.43cd	28.53a	10.09i	4.65op	33.51def	34.86bcde	29.09ghi	2.97hijkl	3.15ghijkl	3.46efghigk
Mas Raiz مسریز	2.95gh	2.95gh	3.82a	24.26c	6.75lm	3.80pq	33.79def	33.96cdef	26.18jk	3.46efghijk	2.95hijkl	3.54efghi
Nutriman N24 ناتریمن ان ۲۴	3.03fg	2.91ghi	3.73ab	21.91e	7.65kl	4.39opq	32.81ef	34.54bcde	26.79ijk	2.97hijkl	3.00ghijkl	3.51efghi

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون، تفاوت معنی‌داری ندارند. (S۱) شاهد، (S۲) شوری ۱۰۰ میلی‌مولار، (S۳) شوری ۱۵۰ میلی‌مولار

150 mM salinity 100 mM salinity, (S3) (S1) Control, (S2) Means with the same letter are not significantly.

(MGT): میانگین زمان جوانه‌زنی، (SVI): شاخص ویگور بذر، (CV): ضریب سرعت جوانه‌زنی، (T50): سرعت جوانه‌زنی.

Archive of SID
www.SID.ir



شکل ۱- مقایسه میانگین صفت ارزش جوانه‌زنی در بذرهای مادری ماش تحت شرایط تنش شوری

Figure 1- Mean comparison of germination indexe on mung bean mother seeds under salt stress

References منابع مورد استفاده

✓ Abdul-Baki, A., and J. D. Anderson. 1973. Vigor determination in soybean seed by multiple criteria. Crop Sci. 13 (6): 630- 633.

✓ Ankaiah, R., and D. V. Madhusudhana Rao. 1993. Effect of NAA on yield and yield attributes in chilli. J. of Res. Apau. 21: 167- 169.

✓ Babaeian, M., I. Piri., A. Tavassoli., Y. Esmaeilian, and H. Gholami. 2011. Effect of water stress and micronutrients (Fe, Zn and Mn) on chlorophyll fluorescence, leaf chlorophyll content and sunflower nutrient uptake in Sistan region. African J. of Agric. Res. 6 (15): 3526- 3531.

✓ Beckett, R. P., A. D. M. Mathegka, and J. Van Staden. 1994. Effect of seaweed concentrates on yield of nutrient-stressed tepary bean (*Phaseolus acutifolius* Gray). J. of Appl. Physi. 16: 429- 430.

✓ Bradl, H. B. 2004. Adsorption of heavy metal probability level ions on soils and soils constituents. J. of Colloid and Interface Sci. 277: 1- 18.

✓ Coolbear, P., A. Francis, and D. Grierson. 1984. The effect of low temperature pre–sowing treatment on the germination performance and membrane integrity of artificially aged tomato seeds. J. of Exp. Bot. 35: 1609- 1617.

✓ Czbator, F. J. 1962. Germination value: An index combining speed and completeness of pine seed germination. Forest Sci. 8: 386- 396.

✓ Das, K., R. Dang, and T. N. Shivananda. 2008. Influence of bio-fertilizers on the availability of nutrients (N, P and K) in soil in relation to growth and yield of *Stevia rebaudiana* grown in South India. Inter. J. of Appl. Res. in Nat. Products. 1 (1): 20- 24.

✓ Duman, I. 2006. Effects of seed priming with PEG or K_3PO_4 on germination and seedling growth in lettuce. Pak. J. of Biol. Sci. 9 (5): 923- 928.

✓ El-Fouly, M. M., and A. A. El-Sayed. 1997. Foliar fertilization; an environmentally friendly application of fertilizers. In: Proceedings of Dahlia Greidinger International Symposium on Fertilization and the Environment. Mortvedt J. J., (Ed.). Tech. Haifa. Pp: 346- 358.

Archive of SID

www.SID.ir

✓ Garcia, A., and J. J. Hanway. 1996. Foliar fertilization of soybeans during the seed filling period. J. of Agron. 68: 653- 657.

✓ Gholam, C., A. Foursy, and K. Fares. 2002. Effect of salt stress on growth, inorganic ions and proline accumulation in relation to osmotic adjustment in five sugarbeet cultivars. Environ. and Exp. Bot. 47: 39- 50.

✓ Hardegree, S. P., and W. E. Emmerich. 1990. Partitioning water potential and specific salt effect on seed germination of four grasses. Annals of Bot. 65: 587- 585

✓ Ibrahim, S. A., and E. Mona. 2008. Response of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) plants to foliar feeding with some organic manure extracts under different levels of NPK fertilizers. World J. of Agric. Sci. 4 (2): 140- 148.

✓ Kauser, A., and F. Azam. 1985. Effect of humic acid on wheat seeding growth. Environ. and Exper. Bot. 25 (3): 245- 252.

✓ Kennedy, I. R., A. T. M. A. Choudhury, and M. L. Kecskes. 2004. Non-symbiotic bacterial diazotrophs in crop-farming systems: can their potential for plant growth promotion be better exploited. Soil Biol. and Biochem. 36 (8): 1229- 1244.

✓ Kotowski, F. 1926. Temperature relation to germination-aid in selection and evalution for seedling emergrnce and vigor. Crop Sci. 2: 176- 177.

✓ Li, Y. 2008. Effect of salt stress on seed germination and seedling growth of three salinity plants. Pak. J. of Biol. Sci. 11: 1268- 1272.

✓ Mahfouz, S. A., and M. A. Sharaf-Eldin. 2007. Effect of mineral vs. biofertilizer on growth, yield, and essential oil content of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). Inter. Agrophysics. 21 (4): 361- 366.

✓ Maraghni, M., M. Gorai, and M. Neffati. 2010. Seed germination at different temperatures and water stress levels, and seedling emergence from different depths of *Ziziphus lotus*. South African J. of Bot. 76: 453- 459.

✓ Nabihi, A., and T. Ashour. 1983. Effect of soil and foliar application of nitrogen during pod development on the yield of soybean (*Glycine max* L.) plants. Field Crop Res. 6: 261- 266.

✓ Pradeep Mohan, D., and S. Elamathi. 2007. Effect of foliar application of DAP, micronutrients and NAA on growth and yield of green gram (*Vigna radiata* L.). Legume Res. 30 (4): 305- 307.

✓ Rajendran, R. 1991. Effect of soil and foliar nutrition on growth and yield of mung bean. Andhra. Agric. J. 38: 15- 18.

✓ Sharma, M. P., and R. Singh. 1993. Effect of phosphorus and sulphur application on yield and quality of green gram (*vigna radiata*). Indian J. of Agric. Sci. 63 (8): 507- 508.

✓ Singh, R. P., and M. Agrawal. 2007. Effects of sewage sludge amendment on heavy metal accumulation and consequent responses of *Beta vulgaris* plants. Chemosphere. 67: 2229- 2240.

✓ Singh, P. K., and A. S. Chandel. 2005. Effect of Biozyme on yield and quality of wheat (*Triticum aestivum*). Indian J. of Agron. 5: 58- 60.

✓ Shamsadin Saeid, M., H. Farah bakhsh, and A. A. Maghsodi mod. 2008. Effects of salinity stress on germination, vegetative growth and some of physiological traits canola cultivars. The J. of Sci. and Techn. of Agric. and Nat. Res. 11 (41): 191- 202.

✓ Song, J., H. Fan., Y. Zhao., Y. Jia., X. Du, and B. Wang. 2008. Effect of salinity on germination, seedling emergence, seedling growth and ion accumulation of a *euhalophyte Suaeda* salsa in an intertidal zone and on saline inland. Aquatic Bot. 88 (4): 331- 337.

✓ Tajbakhsh, M., and M. Ghiyasi. 2008. Seed ecology. Jihad daneshgahi of Azarbayjan-e-Gharbi Press. 134 Pp. (In Persian)

Archive of SID

www.SID.ir

✓ Vessey, J. K. 2003. Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizer. Plant and Soil. 225 (2): 571- 586.

✓ Wingler, A., A. Scahewen., S. Golombek., L. Borisjuk, and U. Wobus. 1998. Assimilate uptake and the regulation of seed development. Seed Sci. Res. 8: 331- 345.

Archive of SID

www.SID.ir