

## جوانه‌زنی و رشد گیاهچه ارقام گلرنگ در شرایط تنش کمبود آب

ابوالفضل ناصری<sup>۱\*</sup>، ساناز عزت پور<sup>۲</sup>، محمدباقر خورشیدی<sup>۳</sup> و اکبر عبدی قاضی جهان<sup>۴</sup>

### چکیده

به منظور نشان دادن اثر تنش کمبود آب بر جوانه‌زنی بذور ارقام مختلف گلرنگ، آزمایشی بر شش رقم گلرنگ به نام‌های دیزج حسین بگ مرنده، کوشک سرای مرنده، آق کند میانه، آن ۵۰ و ۹۱۷۴۰۵ و ۵۱۰۶۳ و پتانسیل اسمزی در سه سطح صفر، ۰/۶- و ۱/۷- بار انجام شد. نتایج نشان داد سطوح مختلف تنش، اثرات معنی‌داری بر روی درصد جوانه‌زنی، طول ساقه چه و طول گیاهچه داشت. ارقام مختلف گلرنگ نیز درصد جوانه‌زنی متفاوتی داشتند. تنش در سطح ۱/۷- بار موجب کم شدن طول گیاهچه، طول ساقه چه و طول ریشه چه گردیده است. بر اساس قوه نامیه و درصد جوانه‌زنی بذری می‌توان گفت ارقام دیزج حسین بگ مرنده، آق کند میانه و کوشک سرای مرنده بیشترین درصد جوانه‌زنی را داشته و از قوه نامیه بالایی برخوردار بوده و از این نظر، می‌تواند ارقام مناسبی باشند.

**واژه‌های کلیدی:** تنش کمبود آب، پتانسیل اسمزی، جوانه‌زنی بذری، گلرنگ.

### مقدمه

است. کمبود این ماده حیاتی، عمده‌ترین محدودیت در تولید محصولات زراعی است که می‌تواند با تأثیر در مراحل مختلف رشد گیاهان زراعی و باغی، موجب کاهش عملکرد و حتی در برخی مراحل، مانند مرحله گلدهی گیاهان، خسارت‌زا نیز باشد.

گلرنگ یک گیاه روغنی است که در نواحی نیمه خشک به خوبی سازگاری دارد (Dajue and Mundel, 1996; Nasr et al., 1978). روغن گلرنگ از دیدگاه سلامتی جامعه می‌تواند مفید باشد، به گونه‌ای که با دارا بودن حدود ۸۰ درصد اسید چرب لینولیک می‌تواند در کاهش کلسترول خون نقش زیادی ایفا نماید (Dajue and Mundel, 1996; Engel and Bergman, 1997). روغن این گیاه، از نظر کیفیت نیز، جزو برترین روغن‌های گیاهی محسوب می‌شود (Dajue and Mundel, 1996; Engel and Bergman, 1997). نتایج آزمایش‌های انگل و برگمن (۱۹۹۷) نشان داد برای تولید دانه گلرنگ به حدود ۲۵۰۰ مترمکعب آب در یک هکتار نیاز است و کاربرد هر ۲۵۰ مترمکعب آب موجب افزایش عملکرد به اندازه ۱۰۰ کیلوگرم خواهد بود (Engel and Bergman, 1997). به عبارت دیگر، کارایی مصرف آب برای تولید دانه گلرنگ، حدود نیم کیلوگرم بر مترمکعب بوده است. برقراری شرایط تنش کمبود آب، با استفاده از مواد اسمزی مختلف برای ایجاد پتانسیل‌های اسمزی، یکی از مهم‌ترین روش‌های مطالعه تأثیر تنش کمبود آب، بر جوانه‌زنی گیاهان تلقی می‌شود. در بین این مواد، پلی‌اتیلن گلیکول<sup>۲</sup> به دلیل ایجاد شرایطی شبیه محیط طبیعی، کاربرد زیادی داشته و به طور وسیعی در شرایط آزمایشگاهی به کار می‌رود (De and Kar, 1995). پلی‌اتیلن گلیکول به دلیل

از تنش‌های بسیار مهم در کاهش رشد و تولید گلرنگ می‌تواند تنش کمبود آب را نام برد. این نوع تنش، بسیاری از جنبه‌های متابولیسم رشدی گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد. تنش کمبود آب سرعت و درصد جوانه‌زنی را کاهش داده و در نهایت، موجب تأخیر در استقرار گیاهچه می‌شود (سید شریفی و سید شریفی، ۱۳۸۷ و Prisco et al., 1992). بر مبنای نظر سید شریفی و سید شریفی (۱۳۸۷) جوانه‌زنی بذری، نقش اساسی در تعیین تراکم نهائی بوته در واحد سطح دارد؛ بنابراین می‌توان گفت تنش کمبود آب می‌تواند از همان آغاز مرحله کاشت بذری، تراکم نهائی بوته در سطح مزرعه و در نهایت عملکرد در واحد سطح و مزرعه را تحت تأثیر قرار دهد. از سوی دیگر، ناکافی بودن مقدار بارش و توزیع نامناسب آن در سطح کشور و نیز محدودیت منابع آب، موجب کمبود آب برای توسعه کشاورزی شده

<sup>۱</sup> دانشیار پژوهش بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران (\* نویسنده مسئول: nasseri\_ab@yahoo.com)

<sup>۲</sup> دانش‌آموخته کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه

<sup>۳</sup> استادیار پژوهش بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران

<sup>۴</sup> استادیار پژوهش بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۴/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۶/۱۰

<sup>2</sup> Polyethylene glycol

همین دلیل از آن، برای تنظیم پتانسیل دقیقه دو بار با آب مقطر شستشو شدند. پس از اطمینان از عدم دورمانسی یا خواب بذرها، تعداد ده بذر از هر رقم به طور جداگانه بر روی کاغذ صافی قرار داده شدند و به روش ساندویچی، این آزمایش انجام شد. بر روی نمونه‌های شاهد آب مقطر و بر روی نمونه‌های تحت تنش سطح بعدی محلول ۵۰ گرم در لیتر و بر روی نمونه‌های تحت تنش سطح بعدی محلول ۱۰۰ گرم در لیتر پلی‌اتیلن گلیکول ریخته شد. این آزمایش در سه تکرار، به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد. بعد از کاشت، برای محاسبه درصد جوانه‌زنی، هر روز اندازه‌گیری‌های لازم انجام شد. هر سه تیمار در شرایط دمایی ثابت ۲۰ درجه سانتی‌گراد قرار داشتند. اندازه‌گیری‌ها برای تعداد بذرها، جوانه‌زده، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، طول گیاه، وزن تر و وزن خشک و ریشه فرعی بود. اندازه‌گیری‌ها با یک عدد کولیس با دقت کامل صورت گرفته و یادداشت گردید. تجزیه آماری با روش‌های مرسوم پژوهش‌های کشاورزی صورت گرفت.

## نتایج و بحث

### درصد جوانه‌زنی بذور

نتایج نشان داد درصد جوانه‌زنی بذور شش رقم گلرنگ در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌دار داشتند و اثر تیمارهای تنش کمبود آب نیز بر روی درصد جوانه‌زنی بذور معنی‌دار بود. بین سطوح تنش کمبود آب و ارقام گلرنگ تفاوت‌ها معنی‌دار نبود. لذا ارقام دیزج حسین بگ مرنده، آق کند میانه و کوشک سرای مرنده بیشترین درصد جوانه‌زنی و رقم ۵۱۰۶۳ کمترین درصد جوانه‌زنی را دارا بود (شکل ۱). سه رقم دیزج حسین بگ مرنده، آق کند میانه و کوشک سرای مرنده ارقامی هستند که از قوه نامیه بالایی برخوردار هستند.

در مطالعه‌ای که پاسبان اسلام (۱۳۷۹) انجام داده گزارش نموده مرحله جوانه‌زنی یکی از مراحل حساس رشد گلرنگ می‌باشد که حتی ممکن است حساسیت آن تا دو برابر مرحله روزت نیز باشد؛ بنابراین، ارقامی که در این مرحله از رشد، دارای درصد جوانه‌زنی بالایی باشند به احتمال زیاد دارای عملکرد نسبتاً بیشتری نیز خواهند بود. بین درصد جوانه‌زنی حاصل از تیمارهای مختلف تنش، تفاوت معنی‌دار بود. بیشترین درصد جوانه‌زنی در تیمار تحت شرایط پتانسیل اسمزی صفر بار برابر صد درصد و کمترین مقدار نیز در حدود ۹۵ درصد بود (شکل ۲). این یافته تا حدودی با یافته سید شریفی و سید شریفی (۱۳۸۷) که کاهش درصد جوانه‌زنی را به افزایش مقدار تنش مربوط دانسته‌اند، سازگاری دارد.

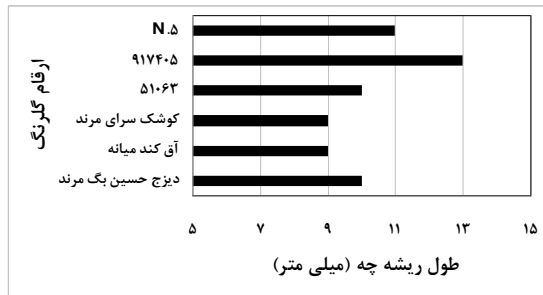
داشتن وزن مولکولی زیاد، نمی‌تواند از دیواره سلولی عبور کند و به آب آزمایشگاه‌های جوانه‌زنی بذور استفاده می‌شود. پلی‌اتیلن گلیکول (۶۰۰۰) جهت ایجاد تنش کمبود در مقایسه با مولکول‌های کوچک‌تر آن مثل (۴۰۰۰) مناسب‌تر است. زیرا درصد جوانه‌زنی بذر در محلول پلی‌اتیلن ۶۰۰۰ و در خاکی با همان پتانسیل آب تقریباً برابر است (De and Kar, 1995). از طرف دیگر، دومن (۲۰۰۶) گزارش کرد که تنش کمبود آب، درصد جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه و ساقه‌چه گیاه را کاهش می‌دهد (Duman, 2006). بنا به یافته‌های کافمن و اکارد (۱۹۷۱) مرحله جوانه‌زنی، دوام، استقرار و عملکرد نهایی گیاهان را تضمین می‌کند و سبب کردن به اندازه کافی از عوامل مهم در زراعت گلرنگ محسوب می‌شود (Kaufman and Eckard, 1971). ضمن آن که ممکن است بین ارقام مختلف گلرنگ در حداقل رطوبت لازم جهت جوانه‌زنی تفاوت‌هایی دیده شود، بدیهی است بذرهایی که بتوانند در شرایط تنش کمبود آب از مقاومت بالایی برخوردار باشند، در افزایش عملکرد نقش قابل توجهی خواهند داشت (سید شریفی و سید شریفی، ۱۳۸۷). بر این اساس و نیز با توجه قرار گرفتن منطقه وسیعی از کشور در اقلیم خشک و نیمه‌خشک، پژوهش حاضر به منظور بررسی اثر تنش کمبود بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه شش رقم گلرنگ و شناسایی یا معرفی مقاوم‌ترین رقم نسبت به تنش کمبود آب انجام شده است.

## مواد و روش‌ها

این پژوهش در آزمایشگاه مرکز تحقیقات و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی انجام شد. شش رقم گلرنگ به نام‌های دیزج حسین بگ مرنده، کوشک سرای مرنده، آق کند میانه، آن ۵۰ و ۹۱۷۴۰۵ و ۵۱۰۶۳ تحت پتانسیل اسمزی صفر، ۰/۶، ۱/۷- بار قرار گرفتند. مقادیر لازم از پلی‌اتیلن گلیکول با وزن مولکولی ۶۰۰۰ برای ایجاد هر یک از پتانسیل اسمزی مختلف با استفاده از فرمول Kaufman and Eckard (۱۹۷۱) که به صورت زیر است، محاسبه گردید.

$$\Psi_s = -(1.18 \times 10^{-2})C - (1.18 \times 10^{-4})C^2 + (2.67 \times 10^{-4})CT + (8.39 \times 10^{-7})C^2T$$

C = غلظت پلی‌اتیلن گلیکول ۶۰۰۰ برحسب گرم در لیتر، T = درجه حرارت (درجه سانتی‌گراد) و  $\Psi_s$  = پتانسیل اسمزی برحسب بار است. برای تیمار شاهد یا شرایط پتانسیل اسمزی صفر از آب مقطر استفاده شد. بذرها پس از ضدعفونی با محلول هیپوکلریت سدیم به مدت یک

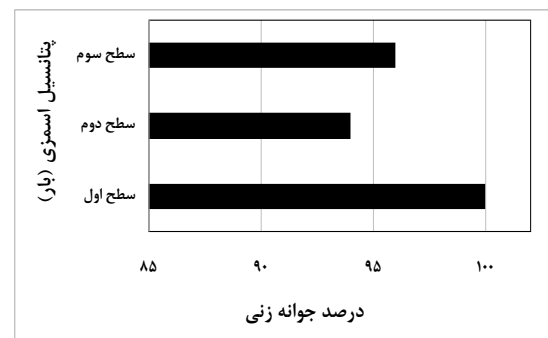


شکل ۳- طول ریشه‌چه در هفته اول رشد در ارقام مختلف گلرنگ



شکل ۱- درصد جوانه‌زنی ارقام مختلف گلرنگ

بررسی اثر تغییرات طول ساقه چه به ازای زمان نشان داد که رشد طولی ساقه چه به ازای زمان تفاوت معنی‌داری داشت (شکل ۴). در ده روز اول رشد، تفاوت طول ساقه چه معنی‌دار نبود. حتی در روزهای دو هفته اول رشد نیز این طول از نظر آماری یکسان بود. در هفته سوم رشد کلاس متفاوتی نسبت به سایر روزها از نظر این صفت مشاهده شد (شکل ۴). رقم دیزج حسین بگ مرند در سطح تنش شاهد و سطح تنش ۰/۶- بار بیشترین طول را داشته است. اعمال تنش کمبود آب موجب کاهش طول ساقه چه از ۹ به ۵/۲ سانتی متر شده است (شکل ۵).



شکل ۲- درصد جوانه‌زنی گلرنگ در سطوح پتانسیل اسمزی

### طول ریشه‌چه و ساقه چه

بررسی تغییرات طول ریشه چه به ازای زمان نشان داد که رشد طولی ریشه چه به ازای زمان تفاوت معنی‌دار دارد. یک هفته پس از شروع آزمایش، تفاوت‌های طول ریشه چه معنی‌دار نبود؛ و در طول سه هفته اول رشد از نظر آماری یکسان بود. اثرات ساده و حتی متقابل ارقام مختلف گلرنگ و سطوح تنش در یک‌زمان مشخص بر روی طول ریشه چه در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار نشد. میانگین طول ریشه چه در رقم ۵۱۰۶۳ بیشترین طول ریشه چه را داشت و کمترین مقدار از آن رقم آق کند میانه بود (شکل ۳). از نظر میانگین طول ریشه چه در سطوح مختلف تنش کمبود آب می‌توان گفت سطح شاهد، بالاترین طول ریشه چه و سطح تنش ۱/۷- بار، کمترین مقدار را تولید نمود. این یافته با آنچه سید شریفی و سید شریفی (۱۳۸۷) گزارش نموده‌اند سازگاری دارد. در شرایط تنش کمبود آب، تجمع ماده خشک در بافت‌های ریشه چه و ساقه چه ارقام متحمل، بیشتر از ارقام حساس می‌باشد (سید شریفی و سید شریفی، ۱۳۸۷ و Prisco et al., 1992).



شکل ۴- طول ساقه چه در ایام مختلف رشد گلرنگ



شکل ۵- طول ساقه چه در سطوح مختلف تنش کمبود آب

## طول گیاهچه

تغییرات طول گیاهچه به ازای زمان معنی‌دار بود. یعنی با گذشت زمان، طول گیاهچه رشد معنی‌داری داشته است. طول گیاهچه در هفته اول رشد از نظر آماری یکسان بود. در هفته اول رشد طول گیاهچه برابر ۱/۲ و در هفته سوم برابر ۲۲/۵ سانتی‌متر بود. اثر سطوح مختلف تنش در هفته اول، دوم و سوم بر روی طول گیاهچه معنی‌دار بود (شکل‌های ۶ و ۷). نتایج نشان داد با افزایش مقدار تنش، طول گیاهچه‌ها کاهش یافته بود.



شکل ۶- طول گیاهچه در ایام مختلف رشد گلرنگ



شکل ۷- طول گیاهچه در سطوح مختلف تنش گلرنگ

## وزن تر و خشک

اثر ارقام مختلف گلرنگ یا سطوح مختلف تنش بر روی وزن تر و خشک معنی‌دار نشد. چون در این مرحله، بذر گیاه وارد مرحله خودپرورده‌گی<sup>۱</sup> نشده و فقط از ذخایر بذر برای رشد و نمو استفاده نموده است؛ بنابراین اثر ارقام مختلف گلرنگ یا سطوح مختلف تنش بر روی وزن تر و خشک معنی‌دار نشده است. با این همه، بیشترین وزن خشک از تیمار با سطح تنش شاهد (۳۱ میلی‌گرم) و کمترین وزن از تیمار با سطح تنش ۱/۷- بار (۲۱ میلی‌گرم) به دست آمد (شکل ۹).

## نتیجه‌گیری

اثر تنش کمبود آب بر جوانه‌زنی بذر ارقام مختلف گلرنگ در پژوهش حاضر ارزیابی گردید. برای این منظور از شش رقم گلرنگ و سه سطح پتانسیل اسمزی (صفر، ۰/۶- و ۱/۷- بار) استفاده شد. نتایج نشان داد سطوح مختلف تنش کمبود آب اثرات معنی‌داری بر روی جوانه‌زنی، طول ساقه چه و طول گیاهچه داشت. ارقام مختلف گلرنگ نیز تعداد جوانه‌های متفاوتی داشتند. تنش در سطح ۱/۷- بار موجب کم شدن طول گیاهچه، طول ساقه چه و طول ریشه چه گردیده است. بیشترین درصد جوانه‌زنی برابر ۹۰ درصد بود. بیشترین مقدار طول ریشه چه برابر ۱۷/۶، طول ساقه چه برابر ۷/۱ و طول گیاهچه برابر ۲۲/۵ میلی‌متر بود.

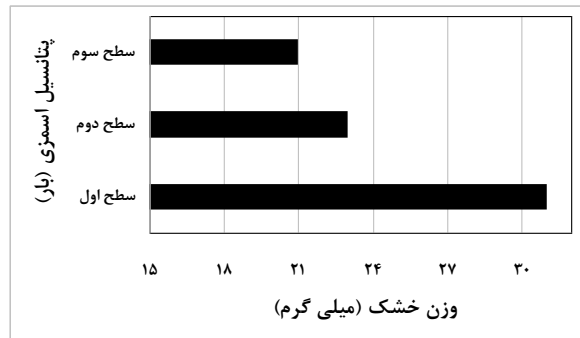
بر اساس قوه نامیه و درصد جوانه‌زنی بذر می‌توان گفت ارقام دیزج حسین بگ مرند، آق کند میانه و کوشک سرای مرند بیشترین درصد جوانه‌زنی را داشته و از قوه نامیه بالایی برخوردار بوده و از این نظر، می‌تواند ارقام مناسبی باشند. با توجه بودن شور بودن نسبی آب‌و‌خاک در منطقه مورد مطالعه، پیشنهاد می‌گردد واکنش جوانه‌زنی ارقام مختلف گلرنگ به شوری آب یا خاک نیز بررسی شود.



## ریشه‌های فرعی

میانگین ریشه‌های فرعی ارقام مختلف گلرنگ مقایسه شدند. بر اساس نتایج حاصل می‌توان گفت بیشترین مقدار ریشه فرعی برای رقم دیزج حسین بگ مرند و کمترین ریشه فرعی برای رقم آن ۵ بوده است. ارقام دیزج حسین بگ و کوشک سرای مرند دارای ریشه‌های فرعی مشابه هستند. همچنین ریشه‌های فرعی ۹۱۷۴۰۵ و ۵۱۰۶۳ دارای ریشه‌های فرعی تقریباً یکسانی هستند (شکل ۸).

شکل ۸- ریشه فرعی ارقام مختلف گلرنگ



شکل ۹- وزن خشک در سطوح مختلف تنش گلرنگ

Nasr, H.G., Katkhuda, N., and Tannir, L. 1978. Effects of N Fertilizer and population rate – spacing on safflower, yield and other characteristics. *Agronomy Journal*, 70(4):683-685.

Prisco, J.T., Baptista, C.R., and Pinheiro, E.J.L. 1992. Hydration, Dehydration Seed. Pretreatment and its effects on seed germination under water stress conditions. *Revista Brasil Botany*, 15:31-35.

### تشکر و قدردانی

نگارندگان از سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی و مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی به خاطر تهیه امکانات لازم برای اجرای آزمایش‌های این پژوهش، سپاسگزاری می‌نمایند.

### مراجع

پاسبان‌اسلام، ب. ۱۳۷۹. گلرنگ (نشریه فنی). سازمان جهاد کشاورزی آذربایجان شرقی. ۹۴: ۱-۱۵.

سید شریفی، ر. و ر. سید شریفی. ۱۳۸۷. بررسی اثرات PEG بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه ارقام گلرنگ. *مجله زیست‌شناسی ایران*. ۲۱(۲): ۴۱۲-۴۰۰.

Dajue, L., and Mundel, H.H. 1996. Safflower promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops.7. Institute of plant Genetic and crop Plant Research, Gatesleben. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. 83pp.

De, R., and Kar, R.K. 1995. Seed germination and seedling growth of mung bean (*Vigna radiata*) under water stress induced by PEG-6000. *Seed Science and Technology*, 23(2):301-308.

Duman, I. 2006. Effects of seed priming with PEG or K3PO4 on germination and seedling growth in Lettuce. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 9(5): 923-928.

Engel, R., and Bergman, J. 1997. Safflower seed yield and oil content as effected by water and N fertilizer. Montana state university. Extension Service.

Kaufman, M.R., and Eckard, A.N. 1971. Evaluation of water stress control with polyethylene glycols by analysis of guttation. *Plant Physiology*, 47(4):453-456.

## Germination and Seedling Growth of Safflower Cultivars under Water Stress Condition

A. Nasseri<sup>۱</sup>, S. Ezzatpour<sup>۲</sup>, M.B. Khorshidi<sup>۳</sup> and A. Abdi Ghazi Jahani<sup>۴</sup>

### Abstract

An experiment was conducted as a split plot design (with three replications) to evaluate effect of water deficit on seed germination of safflower cultivars. The main plots comprised six cultivars viz. Dizaj Hossein Beig, Koshaksara, Aghkand, N05, 917405 and 51063 and the sub main plots comprised three levels of osmotic potentials of 0, -0.6, and -1.7 bar. Results showed that stress levels affected germination percentage, plumule and seedling length. In addition, safflower cultivars had different germination percentages. Applying stress at -1.7 bar decreased plumule and seedling and radicle lengths. Base on ability in germination under water deficit condition Dizaj Hossein Beig, Koshaksara, Aghkand are the suitable cultivar to cultivate in the water deficit conditions.

**Keywords:** Water stress, Seed germination, Osmotic potential, Safflower.

---

<sup>1</sup> Associate Professor, Department of Agricultural Engineering, East Azarbaijan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Tabriz, Iran (\*Corresponding Author: nasseri\_ab@yahoo.com)

<sup>2</sup> Former MSc Student, Agronomy and Breeding Department, Islamic Azad University, Myaneh Branch

<sup>3</sup> Assistant Professor, Seed and Plant Improvement Research Department, East Azarbaijan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Tabriz, Iran

<sup>4</sup> Assistant Professor, Forests and Rangelands Research Department, East Azarbaijan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Tabriz, Iran

Received: July 5, 2016

Accepted: August 31, 2016