پاسخ گونه‌های مختلف گوش بره (Phlomis) به تنش خشکی در مرحله جوانه‌زنی

عطیه اورعی*[1]، نسیم زرین، تکتم اورعی
دانشجوی دکترای دانشگاه فردوسی مشهد
*نویسنده مسئول: atiyeh_oraee@yahoo.com

چکیده

تنش‌های محیطی ازجمله تنش خشکی نقش مهمی را در کاهش رشد گیاه، مخصوصاً در طول جوانه‌زنی در مناطق خشک و نیمه‌خشک ایران بازی می‌کند ارزیابی تحمل به خشکی گیاهان به‌منظور کشت در مناطق خشک از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است به‌منظور ارزیابی اثر تنش خشکی بر جوانه‌زنی و رشد اولیه گیاه گوش بره آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو فاکتور و ۳ تکرار انجام گرفت. فاکتور اول شامل ۹ سطح خشکی (صفر، ۱-، ۲-، ۳-، ۴-، ۵-، ۶-،۷-و۸- بار) حاصل از پلی‌اتیلن گلایکول که پتانسیل صفر بار به‌عنوان شاهد در نظر گرفته شد و فاکتور دوم شامل سه گونه از گوش بره به اسامی *Phlomis persica*، *Phlomis kurdica*، *Phlomis caucasica* بود. نتایج نشان داد که با افزایش تنش خشکی، درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در گیاهان موردنظر به‌طور معنی‌داری کاهش یافت، به‌گونه‌ای که بالاترین میزان هر یک از صفات مذکور متعلق به تیمار شاهد و کمترین آن متعلق به تیمار ۸- بار بود همچنین جوانه‌زنی و رشد در پتانسیل بالاتر از ۶- بار به‌طور کامل متوقف شد. با توجه به نتایج بدست آمده به نظر می‌رسد خشکی جوانه‌زنی و رشد اولیه گیاهچه Phlomis را تحت تأثیر قرار می‌دهد و گیاهچه‌های این گیاه به خشکی نسبتاً مقاوم بوده و تا پتانسیل ۶- بار می‌توانند رشد عادی خود را داشته باشند.

کلمات کلیدی: **جوانه‌زنی، پلی‌اتیلن گلیکول، رشد اولیه، گوش بره، تنش خشکی**

مقدمه

جنس Phlomis متعلق به خانواده نعناعیان شامل صد گونه می‌باشد این گیاه بومی آفریقا، ترکیه و آسیا می‌باشد (Amor *et al*, 2009) در بین تنش‌های غیرزنده خشکی مهم‌ترین عامل محدودکننده است که باعث کاهش عملکرد در محصولات می‌شود که به‌صورت دائم یا دوره‌ای در معرض آن قرار می‌گیرند (Chandra *et al*, 2008) مرحله جوانه‌زنی بذر در تعیین تراکم نهایی بوته در واحد سطح اهمیت داشته و این تراکم مناسب زمانی به دست می‌آید که بذور کاشته شده دارای درصد و سرعت جوانه‌زنی مناسبی داشته باشند (Huang. and Redman 1995). گیاهان در مرحله جوانه‌زنی و رشد اولیه دانهال حساسیت بیش‌تری به تنش‌های محیطی ازجمله خشکی دارند (Farokhi *et al*, 2004) .آب یکی از مهم‌ترین احتیاجات رشد گیاه است. ازآنجایی‌که جوانه‌زنی با جذب آب آغاز می‌شود، کمبود آب در این مرحله برحسب طول مدت و شدت تنش موجب نبود جوانه‌زنی یا کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی می‌گردد (Hasani *et al*, 2005) برای ایجاد تنش خشکی در محیط پتری دیش از پلی‌اتیلن گلیکول استفاده می‌شود. در مطالعه اثر تنش خشکی بر گیاه گوجه‌فرنگی نشان داد که تنش آبی رشد ساقه را بیشتر از رشد ریشه تحت تأثیر قرار می‌دهد (Oksu *et al*,2005).
محققین با مطالعه ۲۰ ژنوتیپ گندم نان از نظر تحمل خشکی در شرایط مزرعه و آزمایشگاه گزارش کردند که ژنوتیپ‌های تحمل‌کننده تنش خشکی در شرایط مزرعه از تحمل به خشکی بالایی نیز در شرایط آزمایشگاه برخوردار بودند (Zarei et al,2007). با توجه به مطالب ذکر شده هدف از اجرای این تحقیق بررسی تحمل تنش خشکی تعدادی

از ژنوتیپ‌های پیشرفته گندم نان در مراحل جوانه‌زنی و انتخاب بهترین ژنوتیپ‌ها در شرایط کنترل‌شدهٔ آزمایشگاهی به‌منظور صرفه‌جویی در زمان و هزینه‌ها و دقت بیشتر آزمایش نسبت به آزمایشات مزرعه‌ای می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال۱۳۹۵ در دانشگاه فردوسی مشهد انجام گردید. به این منظور آزمایشی بر پایه فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه رقم (*Phlomis persica*،*Phlomis kurdica* و *Phlomis caucasica*) و ۸ سطح مختلف تنش خشکی (۰، ۱-، ۲-، ۳-، ۴-، ۵-، ۶-، ۷-، ۸- بار) و سه تکرار اجرا گردید. غلظت پلی‌اتیلن توسط روش Michel and Kaufmann (1973) محاسبه گردید. در هر پتری دیش ۹ سانتی‌متری دارای کاغذ صافی استریل شده ، ۵ میلی‌لیتر از محلول‌های تهیه‌شده اضافه گردید و در هر پتری دیش ۲۵ عدد بذر قرار داده شد. پتری‌دیش‌ها پس از توزین و یادداشت وزن آن‌ها، به مدت ۲ هفته در داخل ژرمیناتور با دمای ۲۲ درجه سانتی‌گراد و رژیم نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی قرار داده شد. در دوره آزمایش به‌منظور جلوگیری از تغییر پتانسیل در اثر تبخیر آب، پتری دیش‌ها هر روز وزن شده و به میزان اختلاف با وزن اولیه آب مقطر به آن‌ها اضافه گردید . در طول مدت آزمایش تعداد بذور جوانه‌زده به‌طور روزانه ثبت شدند. معیار جوانه‌زنی بذر، خروج ریشه‌چه به مقدار حداقل ۳ میلی‌متر بود. در پایان روز چهاردهم درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه چه اندازه‌گیری گردید. برای محاسبه درصد جوانه‌زنی از رابطه زیر استفاده گردید

$$GP = 100\ (NG/\ NT)\ (1)$$

$$Rs=\sum_{i=1}^{n} Si/Di \quad (2)$$

که در آنNG: تعداد بذرهای جوانه‌زده وNT: تعداد کل بذرها می‌باشد (۱)

که در آن RS: سرعت جوانه‌زنی، Si: تعداد بذر جوانه‌زده شده، Di: تعداد روز تا شمارش nام می‌باشد (۲).

جهت ترسیم نمودارهای مربوطه از نرم‌افزار MSTAT-C برای محاسبات آماری از نرم‌افزار Excel استفاده گردید. همچنین مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۱درصد صورت انجام شد

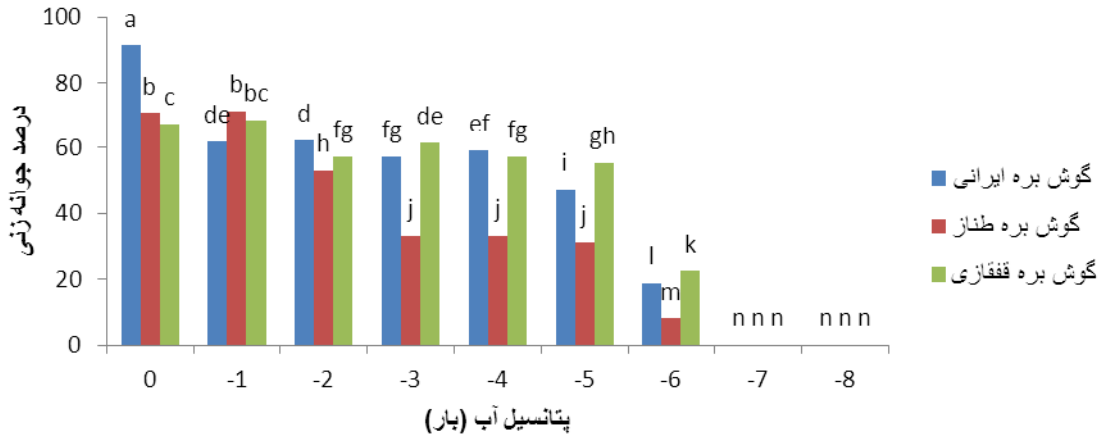
نتایج

آنالیز واریانس (جدول ۱) نشان داد که تأثیر رقم، تنش خشکی و اثرات متقابل این دو بر درصد جوانه‌زنی معنی‌دار شد. همچنین اثرات متقابل رقم و تنش خشکی نیز معنی‌دار گردید. از نظر عکس‌العمل متقابل بین رقم و سطوح خشکی همان‌طور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی در گوش بره رقم ایرانی مربوط به تیمار شاهد می‌باشد و کمترین درصد جوانه‌زنی در سه رقم در تیمار ۷- و ۸- بار که هیچ جوانه‌زنی صورت نپذیرفت با افزایش میزان تنش در رقم گوش بره ایرانی، طناز و قفقازی در تیمار ۶- بار نسبت به شاهد درصد جوانه‌زنی به میزان ۷۹، ۸۸ و ۶۷ درصد کاهش یافت.Ebadi et al (2011) نشان دادند که با افزایش میزان تنش در ارقام بابونه درصد جوانه‌زنی کاهش یافت. در گیاه زوفا و ماگاریت با افزایش شدت تنش، سرعت و درصد جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه و ساقه چه در تمامی گونه‌ها کاهش یافت (Amiri et al,2011).

جدول۱: آنالیز واریانس اثر رقم و تنش خشکی بر ارقام گوش بره

منبع تغییرات	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	طول ساقه چه	طول ریشه‌چه
رقم	۲	۸۵۵,۸۴**	۳۵,۷۷**	۰,۳۰۹**	۱,۸۸۷**
خشکی	۸	۶۹۲۳,۵۶۶**	۱۰۹۳,۸۱**	۶۵,۰۸۵ns	۴۴,۷۱۰**
رقم× خشکی	۱۶	۱۷۲,۱۱**	۲۶,۶۵۹**	۰,۵۲۳**	۰,۲۷۱**
خطا	۵۴	۱,۴۱	۰,۳۵۱	۰,۰۹۰	۰,۰۴۷

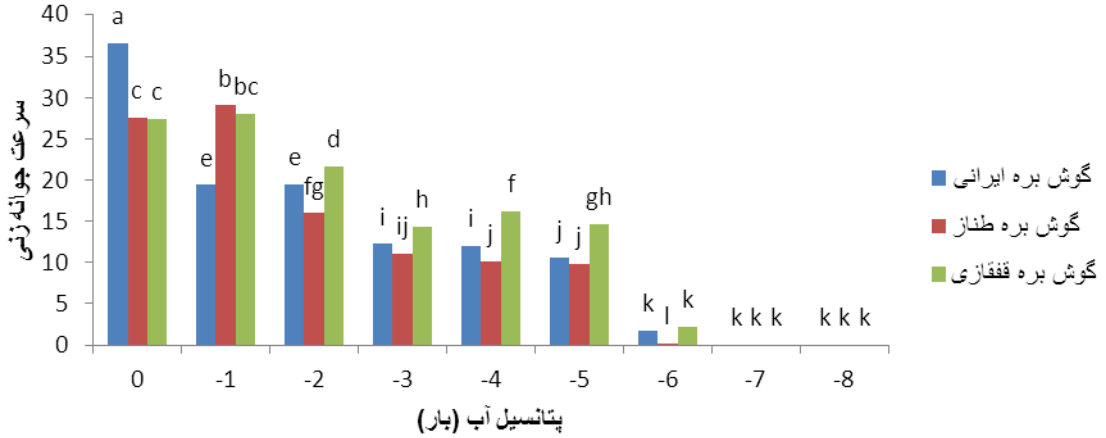
ns عدم معنی‌داری و ** معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد.



شکل ۱: اثر متقابل رقم و تنش خشکی بر درصد جوانه‌زنی

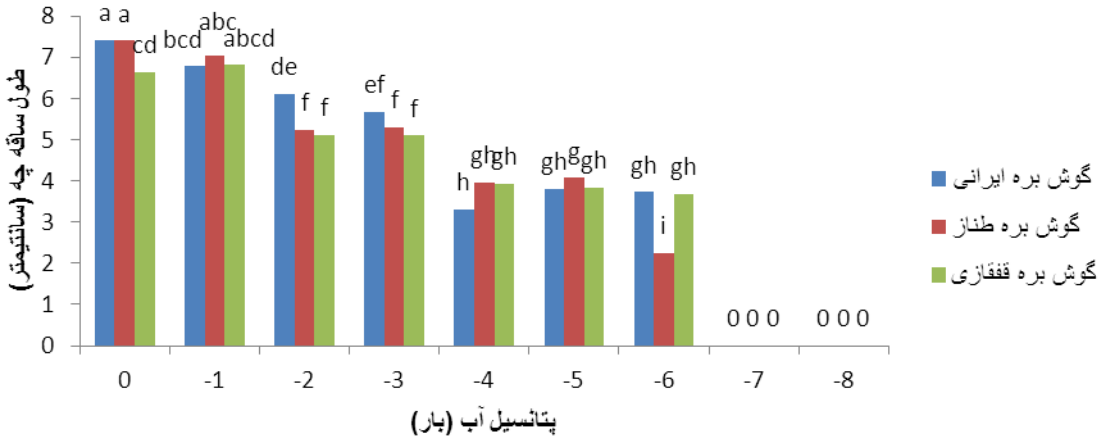
همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود اثر رقم و تنش خشکی بر سرعت جوانه‌زنی معنی‌دار می‌باشد. اثرات متقابل رقم و تنش خشکی نشان داد که بیش‌ترین سرعت جوانه‌زنی در رقم ایرانی در تیمار شاهد (۳۶/۴ بذر در روز) و کمترین میزان سرعت جوانه‌زنی در تیمار ۷- و ۸- مشاهده گردید در رقم طناز و قفقازی بیشترین سرعت جوانه‌زنی در تیمار ۱- بار (۲۹/۷ ، ۲۸/۷ بذر در روز) مشاهده شد. با افزایش میزان تنش سرعت جوانه‌زنی کاهش یافت. بیشترین سرعت جوانه‌زنی در رقم قفقازی مشاهده گردید (شکل ۲). بر اساس نتایج Stephanie et al (۲۰۰۵) گیاهان مختلف، به افزایش شدت تنش خشکی پاسخ‌های متفاوتی نشان می‌دهند و نوع پاسخ گیاه تعیین کنندهٔ میزان مقاومت آن به تنش خشکی می‌باشد.

کاهش فرآیند جوانه‌زنی در اثر تنش خشکی می‌تواند به کاهش جذب آب توسط بذرها ارتباط داشته باشد. اگر جذب آب توسط بذر دچار اختلال شود و یا جذب آب به‌کندی صورت گیرد فعالیت‌های متابولیکی جوانه‌زنی در داخل بذر به‌آرامی صورت خواهد گرفت، درنتیجه مدت‌زمان خروج ریشه‌چه از بذر افزایش و ازاین‌رو سرعت جوانه‌زنی نیز کاهش می‌یابد (Hosseini and Rezvani moghadam, 2006).



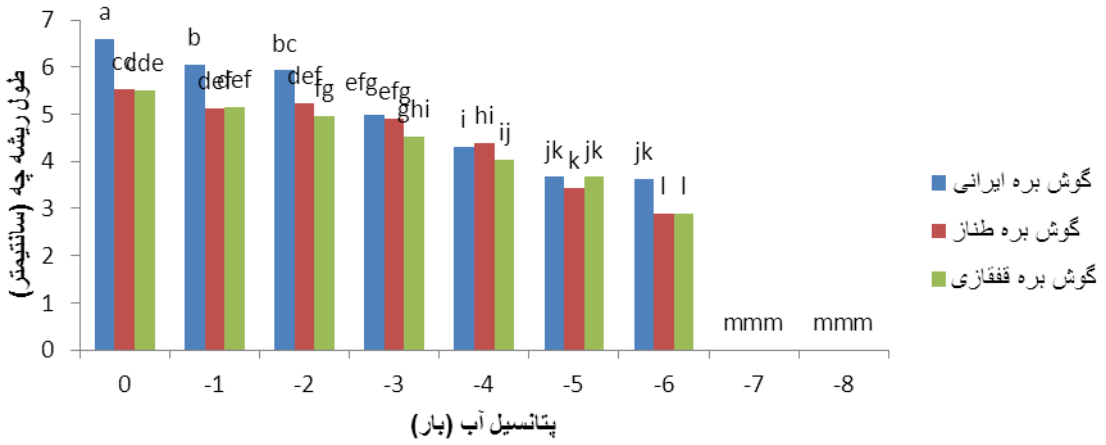
شکل ۲: اثر متقابل رقم و تنش خشکی بر سرعت جوانه‌زنی

بر طبق جدول ۱، اثر رقم بر طول ساقه چه نیز معنی‌دار گردید. به‌طوری‌که بیشترین طول ساقه چه در رقم گوش بره ایرانی مشاهده گردید. اثر متقابل تنش خشکی و رقم نیز معنی‌دار شد و با افزایش میزان تنش در سه رقم طول ساقه چه کاهش یافت این کاهش در رقم طناز نسبت به دو رقم دیگر بیشتر بود به‌طوری‌که در تیمار ۶- نسبت به شاهد به میزان ۷۰ درصد کاهش یافت. بیشترین طول ساقه چه در سه رقم در تیمار شاهد مشاهده گردید و کمترین میزان آن در تیمارهای ۷- و ۸- بار بدست آمد (شکل ۳). از علل کاهش طول ساقه چه در شرایط تنش، کاهش یا عدم انتقال مواد غذایی از لپه‌ها به جنین گزارش گردیده است.علاوه بر آن کاهش جذب آب توسط بذر در شرایط تنش باعث کاهش ترشح هورمون‌ها و فعالیت آنزیم‌ها و درنتیجه اختلال در رشد گیاهچه شامل ریشه‌چه و ساقه چه می‌شود (Soltani et al ,2006).این نتایج با نتایج Okou et al,2005 بر گیاه نخودفرنگی Hasani, 2005 بر گیاه ریحان و Abbassi and kochaki, 2008 مطابقت داشت.



شکل ۳: اثر متقابل رقم و تنش خشکی بر طول ساقه چه

اثر رقم و تنش خشکی و اثرات متقابل این دو بر طول ریشه‌چه معنی‌دار گردید بطوریکه بیشترین طول ریشه در رقم ایرانی مشاهده گردید. با افزایش تنش طول ریشه‌چه کاهش یافت . بیشترین طول ریشه‌چه (۶/۶ سانتیمتر) در رقم ایرانی در تیمار شاهد بدست . طول ریشه‌چه در رقم طناز نسبت به دو رقم دیگر کمتر بود و در تیمار ۶- بار نسبت به شاهد که بیشترین طول ریشه‌چه (۵/۵۴ سانتیمتر) داشت، به میزان ۴۸ درصد کاهش یافت (شکل ۴). یکی از دلایل افزایش طول ریشه‌چه در شرایط تنش جذب بیشتر آب جهت جوانه‌زنی است که این امر خود باعث افزایش فعالیت‌های متابولیکی در داخل بذر جهت جوانه‌زنی می‌شود (Hasani, 2005). در مطالعه‌ای اثر تنش در جوانه‌زنی گندم نشان داد که با افزایش میزان تنش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه کاهش یافت (Jajarmi, 2011).



شکل ۲: اثر متقابل رقم و تنش خشکی بر طول ریشه‌چه

منابع

Abbassi, F., and A. Koocheki. 2008. Effects of water deficit and salinity on germination properties of *Aeluropus* spp. Desert, 12: 179-184.

Amiri, M.B., Rezvani mogahdan, P., Ehiaei., H.R., Falahi., J., Aghvani Shajari., M.2011. Response of germination and seedling growth of Hyssop (*Hyssopus officinalis*) and Marguerite *(Chrysanthemum superbum)* medicinalplants to water stress.Journal of plant Ecophysiology.3:65-77.

Amor, I.L.M., Boubaker, J., Sgaier, M.B., Skandrani, I., Bhouri, W., Neffati., Kilani., S., Bouhlel, I., Ghedira, K., Chekir Ghedira, L.2009. Phytochemistry and biological activities of *Phlomis* species. Journal of Ethnopharmacology. 125. 183–202.

Chandra, Obul Reddy, P., Sairanganayakulu, G., Thippeswamy, M., Sudhakar Reddy, P., Reddy, M.K. and Chinta Sudhakar. 2008. Identification of stress inducedgenes from the drought tolerant semi-arid legume crop horsegram (*Macrotyloma uniflorum*) through analysis of subtracted expressed sequence tags. Plant Science, 175: 372-384.

Ebadi, M.T., Azizi, M., Farzaneh, A.2011. Effect of Drought Stress on Germination Factors of Four Improved Cultivars of German Chamomile (*Matricaria recutita* L.). *J.* of Plant Production, Vol. 18(2), 119.132.

Farrokhi, A., Galeshi, S., Zeinali, E. and Abdoul zadeh, A. 2004. Evaluation of drought tolerance genotypes of soybean (*Glycine max. L. Merr*) in germination stage. J. Agric. Sci. and Natur. Resour. 11: 2. 137-149.

Hasani, A. 2005. Effect of water stress induced from polyethylene glycol (PEG) on germination factors of basil (*Ocimum basillicum*). Iranian J. Med. And Aromatic Plants. 21: 4. 535-543.

Huang, J. and Redman, R.E. 1995. Salt tolerance of *Hordeum* and *Brassica* species during germination and early seedling growth. Can. J. Plant Sci. 75: 815-819.

Hosseini, H. and Rezvani Moghadam, P. 2006. Effect of water and salinity stress in seed germination on Isabgol (*Plantago ovata*). Iranian J. Field Crop Res. 4: 1. 15-23.

Okcu, G., Demir, K.M. and Atak, M., 2005. Effect of salt and drought stress on germination and seedling growth of Pea (*Pisum sativum* L.). Turkish Journal of Agriculture.29:237-242.

Soltani, A., M. Gholipoor, and E. Zeinali. 2006. Seed reserve utilization and seedling growth of wheat as affected by drought and salinity. Environ. Exp. Bot., 55: 195-200.

Stephanie, E.B., V.P. Svoboda, A.T. Paul, and W.V.I. Marc. 2005. Controlled drought affects morphology and anatomy of *Salvia solendens*. Soc. Hort., 130(5): 775-781.

Zarei, L., Farshadfar, E., Haghparast, R., Rajabi, R., and Mohammadi Sarab Badieh, M. 2007. Evaluation of some indirect traits and indices to identify drought toleranc inbread wheat (Triticum aestivum L.). Asian Journal of Plant Science 6:1204-1210.

Response of Phlomis Species to Drought Stress in Germination Stage

Atiyeh oraee[1]*, Nasim zarin[1], Toktam oraee[1]
Phd student of ferdowsi university of Mashhad
*Corresponding Author: h_oraee@yahoo.com

Abstract

Environmental stresses such as drought stress plays an important role in plant growth, especially during germination in arid and semi-arid Iran. Evaluation of drought tolerance of plants to plant in dry areas have particular importance. In order to evaluate drought stress on germination and primary growth of Phlomis plants an experiment based on randomized complete design with three replications was conducted. The first factor included 9 drought levels (0, -1, -2, -3, -4, -5, -6, -8 bar that zero bar as control) and second factor included 3 improved cultivars of phlomis (*Phlomis persica* ،*Phlomis kurdica* ،*Phlomis caucasica*). The results showed that with increasing drought stress, the percentage of germination, Plumule and radicle of the plants significantly decreased. The highest amount of this traits was obtained in control treatment and the lowest belonging to -8 bar, also germination and primary growth above -6 bar was stopped compeletly. According to the result, drought stress effect on germination and primary growth of Phlomis plants and seedling of this plants partly tolerance to drought stress and continue normally their growth to -6 bar.

***Keywords*: Germination, polyethylene glycol, Primary growth, Phlomis, Drought stress.**