Archive of SID

بررسی اثر تابش اشعه گاما و تنش شوری بر برخی از خصوصیات فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی برنج (*Oryza sativa* L.)

مانا غلامپور[۱*]، عباسعلی دهپور جویباری[۲] و پروانه راهداری[۳]

۱- کارشناس ارشد فیزیولوژی گیاهی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائمشهر؛ gholampout_mana@yahoo.com

۲- عضو هیأت علمی گروه زیست شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائمشهر

۳- عضو هیأت علمی گروه زیست شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تنکابن

چکیده

برنج (*Oryza sativa* L.) به عنوان یکی ازمهمترین غلات جهان در بیشتر کشورها مورد استفاده قرار میگیرد. از مهمترین موانع در کشت این گیاه، شوری می باشد که تنش شوری موجب پایین آمدن محصول می گردد. استفاده از رتوهای یونیزه کننده الکترو مغناطیسی از جمله اشعه گاما موجب بهبود محصول و افزایش مقاومت به استرسهای مختلف در گیاهان می گردد در این مطالعه تاثیر۳ دز تابشی۳۰۰ و۲۰۰،۱۰۰ گری به همراه غلظت شوری (NaCl) (۰، ۵، ۱۵ و ۲۵) میلی موس در گیاه برنج رقم طارم هاشمی در محیط کشت MS مورد بررسی قرار گرفت و پس از ۵ روز درصد جوانه زنی و پس از یک هفته طول ساقه چه مورد اندازه گیری قرار گرفت. پس از یک ماه از کشت درصد کالوس زایی و طول کالوس مورد سنجش قرار گرفت. به منظور سنجش میزان کلروفیل و پرولین مبادرت به کشت هیدروپونیک نموده ایم (محیط کشت هوگلند). نتایج حاصل از بررسی ها نشان می دهد که افزایش توام اشعه گاما و شوری درصد جوانه زنی، طول ساقه چه، درصد کالوس زایی، طول کالوس را کاهش داد و موجب افزایش میزان کلروفیل و پرولین می گردد.

واژه های کلیدی: برنج، شوری، اشعه گاما، جوانه زنی، کلروفیل، پرولین.

مقدمه

برنج (*Oryza sativa* L.) مهمترین نوع غلات در سطح جهان می باشد زیرا به عنوان یک غذای اصلی در بیشتر کشورهای جهان مورد استفاده قرار می گیرد.افزایش عملکرد محصول گیاه برنج با توجه به افزایش روز افزون جمعیت در جهان و نیاز به بالا بردن کیفیت این محصول و ایجاد مقاومت در برابر تنش ها مهمترین مسائل در خصوص کشت این گیاه می باشد. شوری در ایران وبسیاری از مناطق جهان عامل محدود کننده رشد و نمو برنج می باشد. دانش هسته ای در کشاورزی سبب افزایش کیفیت و کمیت محصولات کشاورزی ،افزایش مقاومت در برابر تنش ها جلوگیری از ضایعات محصولات غذایی مانند جوانه زنی سیب زمینی در انبارها، از بین بردن حشرات و ویروس های گیاهی می شود. پرتو گاما از پرتوهای یونیزه کننده الکترو مغناطیسی است که بنا بر تئوری هدف مستقیما بر ماده ژنتیکی اصابت کرده و سبب موتاسیون ژنی یا تغییرات کروموزومی می شود.استفاده از اشعه گاما برای افزایش عملکرد محصولات زراعی و همچنین کاهش اثرات

۱- آدرس نویسنده مسئول: مازندران، قائمشهر، جاده کیاکلا، دانشگاه آزاداسلامی واحد قائمشهر، دانشکده کشاورزی، گروه زیست شناسی.

* دریافت: ۸۸/۱۱/۲۵ و پذیرش: ۸۹/۲/۱

www.SID.ir

Archive of SID

مخرب تنشها چند سالی است که در روی برخی از گیاهان مورد بررسی قرار می گیرد.در این بررسی سعی شده است که تاثیر غلظت های مختلف اشعه گاما به همراه استرس شوری در برخی از عملکردهای فیزیولوژیکی و مورفولویکی گیاه برنج مورد مطالعه قرار گیرد.

مواد و روش ها

بذرهای بالغ وسالم برنج همراه با شلتوک در کیسه هایی به ابعاد ١٤ × ١٨/٥ قرار داده شدند و توسط دستگاه Gamma Cell 220 در سازمان انرژی اتمی ایران با ۳ دز تابشی۳۰۰ و۲۰۰،۱۰۰ گری پرتودهی شدند. پس از پرتودهی جهت کشت در محیط کشت MS شلتوک بذرها را جدا کرده به طوری که به ژمول بذر آسیبی نرسد. پس از ضدعفونی در محیط MS با غلظت های نمک (NaCl) (۰، ۵، ۱۵ و ۲۵) میلی موس که معادل(۱/۳۸، ۷۹/، ٢٦/ ، ۰) گرم NaCl بود کشت داده شدند و پس از ۵ روز درصد جوانه زنی، پس از ۷ روز طول ساقه چه با استفاده از کولیس، پس از ٤ هفته درصد کالوس زایی و طول کالوس با استفاده از کولیس محاسبه گردید. جهت بررسی میزان کلروفیل و پرولین، بذرها را همراه با شلتوک پس از ضد عفونی به مدت ۳ روز در انکوباتور قرار داده وپس از آن که نوک کلئوپتیل مشخص شد به مدت ۲ هفته در محیط آزمایشگاه در مقابل نور طبیعی قرار داده شدند و پس از این که ریشه ها کمی بلند و برگها سبز شدند به محیط کشت هوگلند که حاوی غلظت های نمک (۰، ۵، ۱۵ و ۲۵) میلی موس بود انتقال داده شدند. پس از گذشت یک ماه میزان کلروفیل با استفاده از روش (Arnon, 1994) و میزان پرولین با استفاده از روش (Bates, 1973) محاسبه گردید.

نتایج

تجزیه بیشترین درصد جوانه زنی مربوط به گاما صفر و ۱۰۰ گری در تمام غلظت های شوری و کمترین درصد جوانه زنی مربوط به گاما ۳۰۰ گری در غلظت شوری ۱۵ میلی موس می باشد (نمودار۱). بیشترین طول ساقه چه در تیمار گاما صفر در غلظت شوری صفر و کمترین طول ساقه چه در تیمارگاما ۳۰۰ گری در غلظت شوری ۱۵ میلی موس مشاهده شد (نمودار۲). بیشترین درصد کالوس زایی در تیمار۲۰۰ گری در غلظت شوری صفر میلی موس و کمترین درصد کالوس زایی در تیمار صفر، ۲۰۰ و ۳۰۰ گری در غلظت شوری ۲۵ میلی موس مشاهده شد (نمودار۳). بیشترین طول کالوس در تیمار ۲۰۰ گری در غلظت شوری ۵ میلی موس و کمترین طول کالوس در تیمارصفر ، ۲۰۰ و ۳۰۰ گری در غلظت شوری ۲۵ میلی موس مشاهده شد (نمودار٤). بیشترین میزان کلروفیل در تیمار۲۰۰ گری در غلظت شوری ۱۵ میلی موس و کمترین میزان کلروفیل در تیمار گاما ۲۰۰ گری در غلظت شوری صفر میلی موس مشاهده شد (نمودار۵). بیشترین میزان پرولین در تیمار ۳۰۰ گری درغلظت شوری ۲۵ میلی موس و کمترین میزان پرولین در تیمار صفر گری در غلظت شوری صفر میلی موس مشاهده شد.

بحث

دز پایین اشعه گاما موجب تحریک تقسیم سلولی و دزهای بالا بازدارنده تقسیم سلولی است به علت ایجاد رادیکالهای آزاد و تخریب سیستم DNA (Zaka et al., 2004). کاهش پتانسیل آب در محیط جوانه زنی بر اثر شوری سبب افزایش میزان سمیت می شود و مهمترین عکس العمل گیاه در شرایط شوری به تاخیر انداختن ظهور بافت های جنینی و کاهش سرعت و درصد جوانه زنی است. فعالیت آلفا–آمیلاز بر اثر شوری کاهش می یابد و این سبب کاهش رشد گیاهچه می گردد (اقدسی، ۱۳۸۰). در این بررسی کمترین درصد جوانه زنی و طول ساقه چه

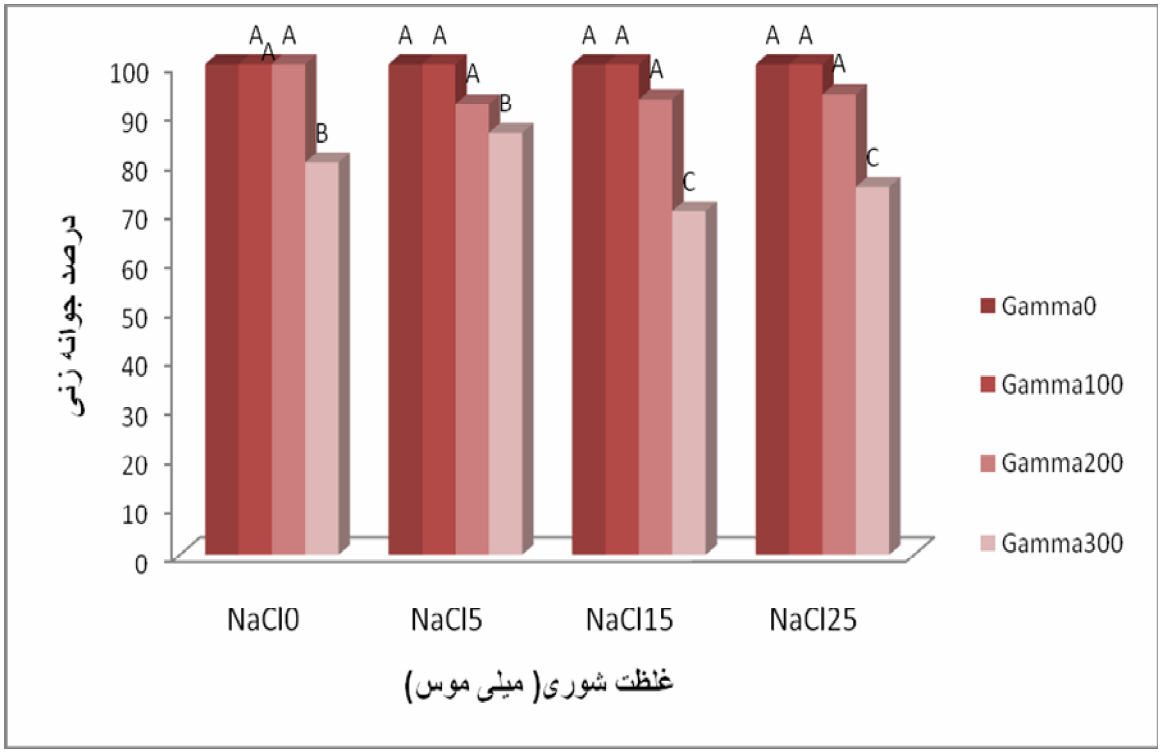
www.SID.ir

Archive of SID

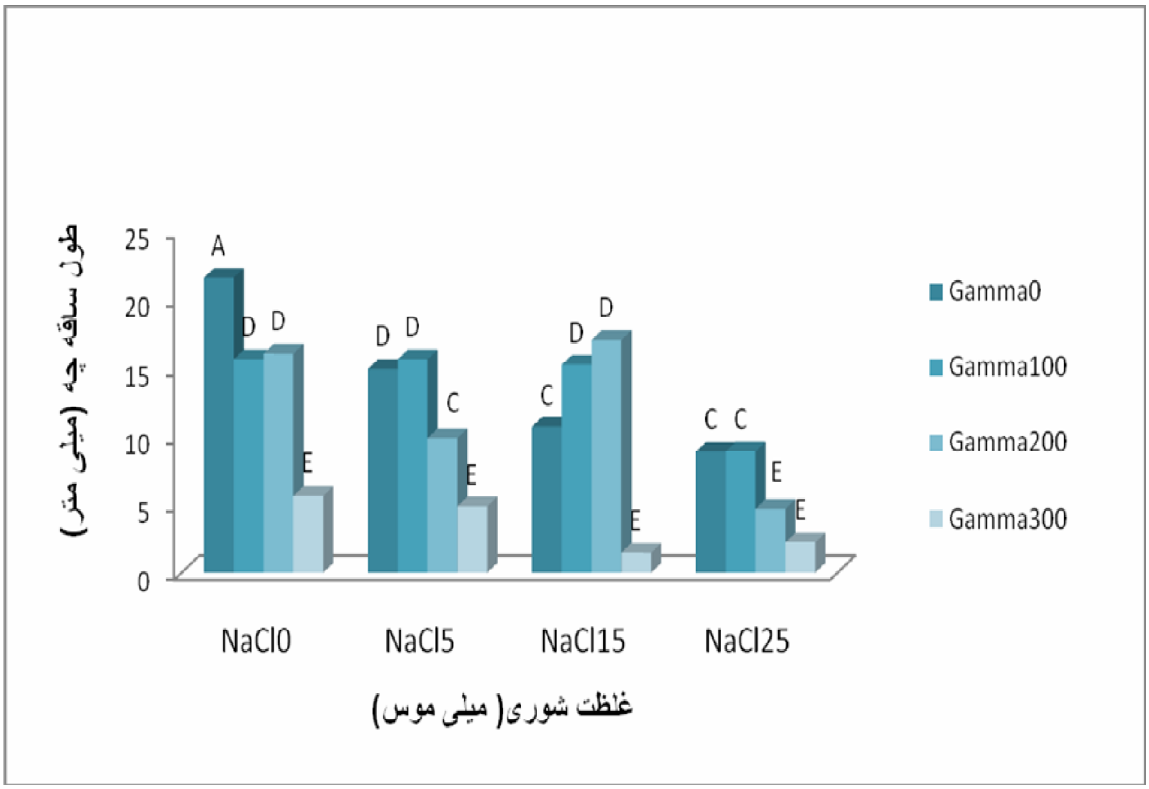
در دز تابشی ۳۰۰ گری در غلظت های ۱۵ و ۲۵ میلی موس نمک مشاهده شد (نمودار ۱و۲). دزهای بالا اشعه گاما سبب تخریب DNA و بیان ژنهای مربوط به کالوس زایی می شود (Patade et al., 2008) و برخی از آنزیم ها از جمله اسید فسفاتاز و الگوی پروتئین هایی که در متابولیسم سلولی دخالت دارند تحت شرایط شوری تغییرات ساختاری یافته و بیان ژنهای مربوط به آنها در شوری تغییر می کند که در نهایت تمام این عوامل احتمالا سبب کاهش رشد کالوس در غلظت های بالای شوری می شوند (Redy, 2009). در این بررسی با افزایش غلظت شوری و اشعه گاما درصد کالوس زایی و طول کالوس کاهش پیدا کرد به طوری که کمترین درصد کالوس زایی و طول کالوس مربوط به دزهای تابشی اشعه گاما در غلظت شوری ۲۵ میلی موس مشاهده شده است (نمودار ۳ و ٤). در اثر تابش اشعه گاما اکسیژن یکتایی ایجاد می شود و نقش فتوسیستم II انتقال الکترون است و با افزایش الکترون کارایی فتوسیستم II افزایش می یابد در نتیجه سبب افزایش میزان کلروفیل می شود (Badiganavar, 2007) و با افزایش شوری میزان رادیکالهای آزاد افزایش می یابد و احتمالا کلروفیل به عنوان آنتی اکسیدان در غلظتهای بالای شوری افزایش می یابد. در این مطالعه بیشترین میزان کلروفیل درگاما ۲۰۰ گری در غلظت شوری ۱۵ میلی موس مشاهده شد (نمودار ۵). پرولین از اسمولیت های مهم زیستی می باشد که در گیاهان در پاسخ به تنش های محیطی تجمع می یابد. در اثر تابش اشعه گاما رادیکالهای آزاد ایجاد می شود و نقش پرولین حذف رادیکالهای آزاد و محافظت از غشا می باشد (فلاحتی، ۱۳۸۵) و تجمع پرولین آزاد از مشخصات بارز تنش شوریمی باشد. پرولین از طریق حفاظت ساختار آنزیم های سیتوزولی ثبات غشا و حذف رادیکالهای آزاد موجب کاهش خسارتهای ناشی از تنش های اسمزی می شود (Diaz, 2005). دریافته های این بررسی با افزایش دز تابشی اشعه گاما وغلظت شوری میزان پرولین افزایش می یابد به طوری که بیشترین میزان پرولین در دز تابشی ۳۰۰ گری در غلظت نمک ۲۵ میلی موس مشاهده شد (نمودار ٦).

www.SID.ir

Archive of SID



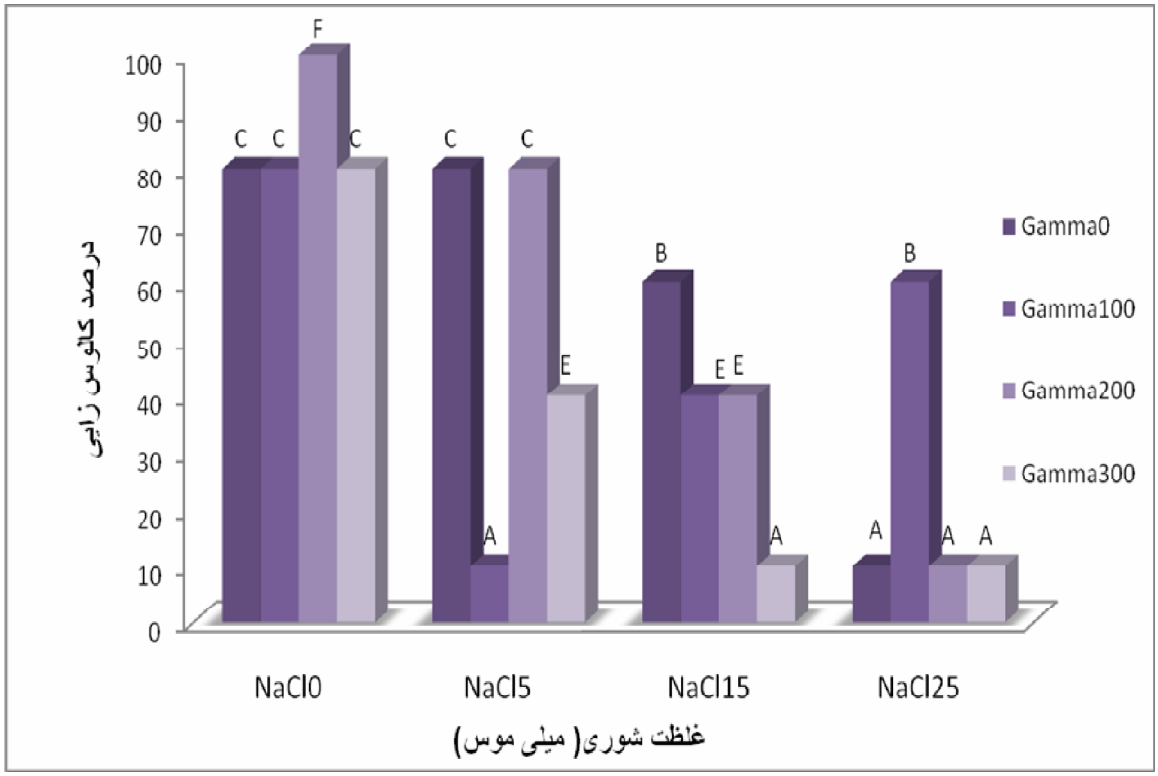
نمودار ۱ – درصد جوانه زنی در تاثیر متقابل اشعه گاما و غلظت شوری (میلی موس). ستونهایی کـه بـا حـروف مـشترک نامگـذاری شـده انـد اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند.



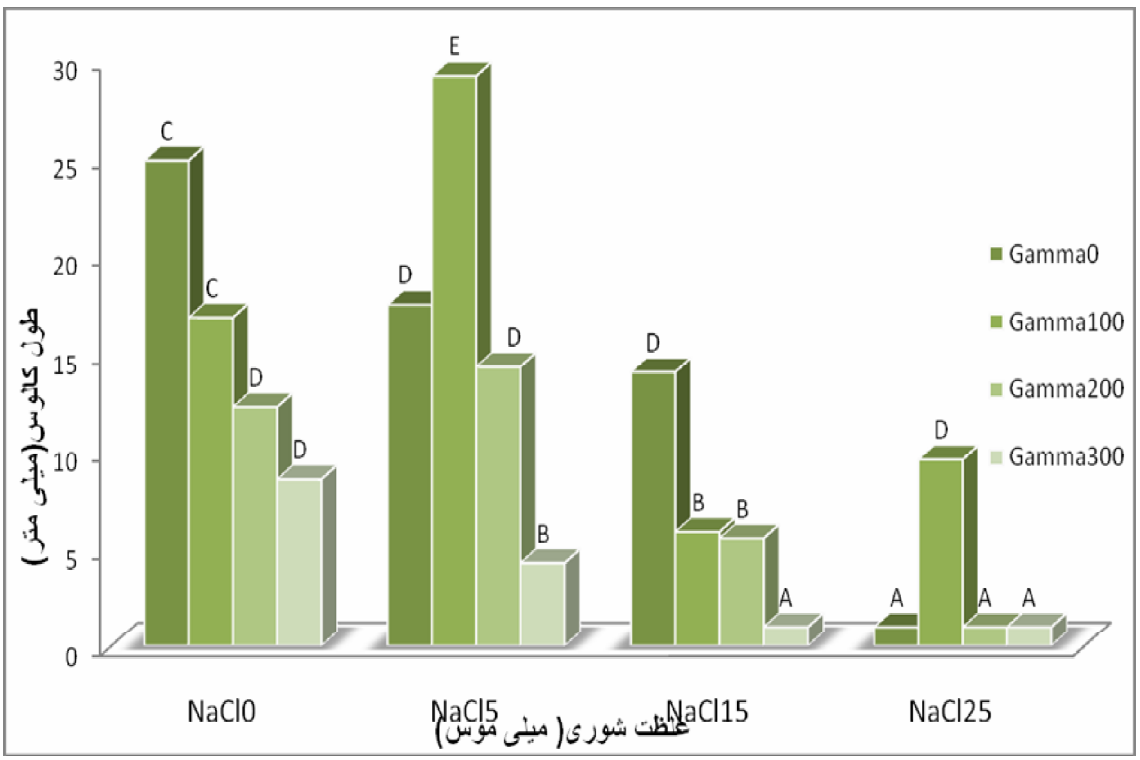
نمودار۲ – طول ساقه چه در تاثیر متقابل اشعه گاما و غلظت شوری (میلی موس). ستونهایی که با حروف مشترک نامگذاری شـده انـد اخـتلاف معنی داری با یکدیگر ندارند.

www.SID.ir

Archive of SID



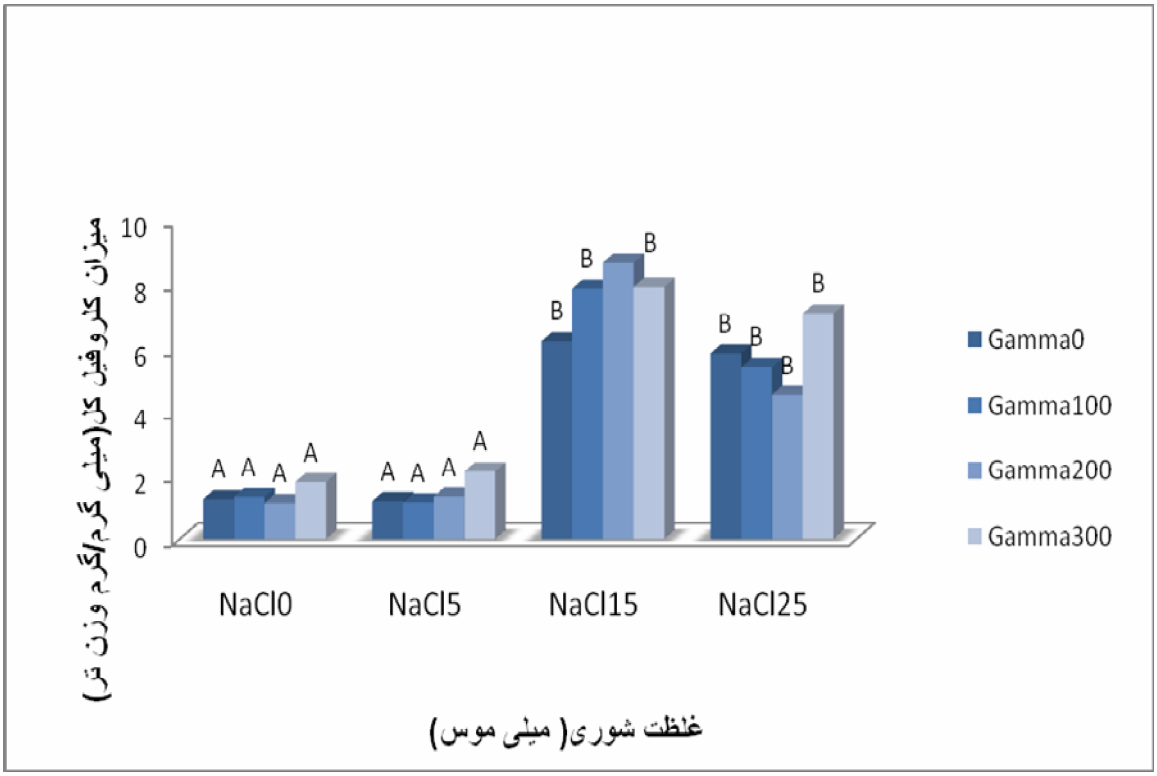
نمودار۳ – درصد کالوس زایی در تاثیر متقابل اشعه گاما و غلظت شوری (میلی موس). ستونهایی که با حروف مشترک نامگذاری شده اند اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند.



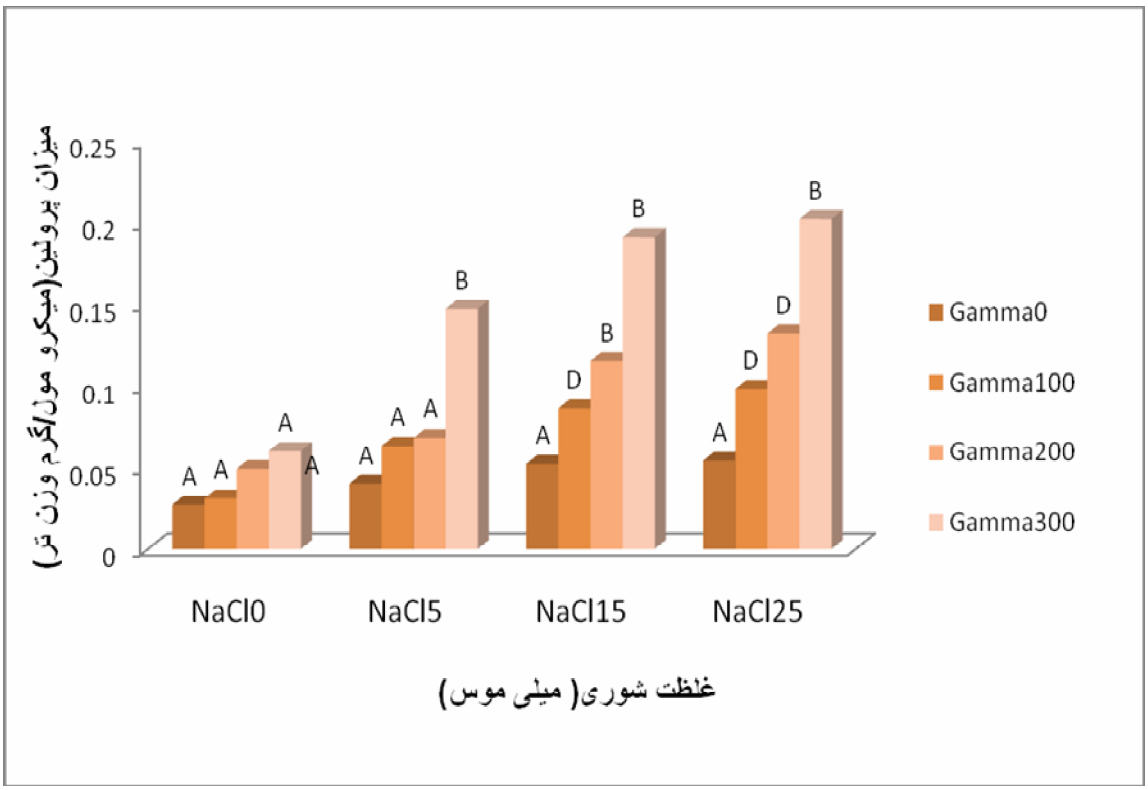
نمودار٤ – طول کالوس در تاثیر متقابل اشعه گاما و غلظت شوری (میلی موس). ستونهایی که با حروف مشترک نامگذاری شده اند اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند.

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار۵ – میزان کلروفیل در تاثیر متقابل اشعه گاما و غلظت شوری (میلی موس). ستونهایی که با حروف مشترک نامگذاری شده اند اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند.



نمودار٦ – میزان پرولین در تاثیر متقابل اشعه گاما و غلظت شوری (میلی موس).ستونهایی که با حروف مشترک نامگذاری شده اند اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند.

www.SID.ir

Archive of SID

فهرست منابع:

۱. احسانپور، ع. ا. و امینی، ف.، ۱۳۸۱. اثر تنش خشکی و تنش شوری در اندازه سلولهای کالوس یونجه (*Medicago sativa* L.) در شرایط کشت در شیشه. مجله علوم پایه، ۱۷: ۱۴۰-۱۳۳.

۲. اقدسی، م.، ۱۳۸۰. تغییرات زیستی و تشریحی پنبه در نقش شوری ناشی از کلرور سدیم. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۳: ۸۰- ۷۹.

۳. آقا علیخانی، م. و خالص رو، ش.، ۱۳۸۶. اثر تنش شوری و کم آبی بر جوانه‌زنی بذور سورگوم علوفه‌ای و ارزن مرواریدی. مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، ۷۷: ۱۶۳-۱۵۳.

٤. فلاحتی، ع.، ۱۳۸۵. بررسی اثرات اشعه گاه بر افزایش تحمل به خشکی در گیاه برنج (*Oryza sativa* L.) در شرایط *In Vitro*. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه فردوسی مشهد. ۱۴۷ صفحه.

5. Alebrahim, M., Sabaghnia, N., Ebadi, A. and Mohebodini, M., 2004. Investigation the effect of Salt and drought stress on seed germination of thyme medicinal plant *Tthymus vulgaris*. J .Research in Agricultural Science, 1:13-20.

6. Al-Kasey, M. T., Alwan, A. K. H., Mohammad, M. H. and Saeed, A. H., 2003. Effect at gamma irradiation on antinutritional factors in broad bean.Radiation physics and chemistry, 67: 493-496.

7. Al-Safadi, B., Ayyoubi, Z .and Jawdat, D., 2000. The effect of gamma irradiation on Callus induction production in Vitro. Plant Cell, Tissue and organ Culture, 61 :183-187.

8. Badigannavar, A. M., 2007. Effect of gamma irradiation on tree (*Arachishy pogaea* L.). PhD Thesis, university & Mumbai, Mumbai, Pp 1-121.

9. Biswas, J., Chowdhury, B., Bhattacharga, A. and Manda, A .B., 2002. In vitro screening for increased salt tolerance in rice. In vitro Cellular and Development Biology. Plant, 38: 525-530.

10. Das, A., Gosal, S. S., Sidhu, J. S. and Dhaliwal, H.S., 2000. Indaction of mutations for hear tolerance in potato by using in vitro Culture and radiation .Euphytica, 114: 205-209.

Kaya, M. D., Ungar, I . A. and Maas, E .V., 2006. Effect of Salinity on emergence and on water stress. Early seedling growth of sum flower and maize. Eur. J. Agron, 24: 291-295.

11. Lafitt, M., 2007. Effect Of salt stress on the callus, developed from indicarice .Pakistan Jornal of Biological Sciences, 10(7): 540 -552.

12. Mukhtar, Z., Cheema, A. A. and Atta, B. M., 2005. Induced mutation and in vitro techniques as a method to induce salt tolerance in Basmati rice (*Oryza sativa* L.). Int. J. Environ. Sci. Tech, 2(2):141-145.

13. Okcu, G., Kaya, M. D. and Atak, M., 2005. Effects of salt and drought stresses on germination and seedling growth of pea (*Pisum sativum* L.). Turk. J. Agric. For, 29: 237-242.

14. Patade, Y., Suprasanna, P. and Bapat, V. A., 2008. Gamma Irradiation of Embryogenic Callus Cultures and in vitro Selection for Salt ToLerance in Sugarcane *(Saccharum officinaram* L.*)*. Agricultural Sciences in China, 7(9): 1147-1152.

15. Redy, S. M. and Zhang, Z. H., 2009. Effect of drought, cold and Salt Stress in Sugarcane (*Saccharum officinarum*). Food chemistry, 10: 1-11.

16. Zaka. R., Chenal, C. and Misset, M. T., 2004. Effects of low doses of short term gamma irradiation on growth and development through two generations of *Pisum sativam*. Science of the Total Environment, 320:121-129.

www.SID.ir