Archive of SID

پژوهش‌های آبخیزداری
شماره ۱۰۶، بهار ۱۳۹۴
(پژوهش و سازندگی)

تاثیر پرتودهی بذر با دزهای پایین اشعه گاما بر برخی پارامترهای سبزشدگی و رشد گیاهچه دو گونه Bromus tomentellus و Agropyron elongatum

• **آرزو علیزاده**
دانشجوی کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس
• **قاسمعلی دیانتی تیلکی**
دانشیار گروه مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس (نویسنده مسئول)
• **بهنام ناصریان خیابانی**
کارشناس ارشد اصلاح نباتات، پژوهشکده کشاورزی، پزشکی و صنعتی هسته‌ای کرج
• **احسان ساداتی**
استادیار، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران
تاریخ دریافت: آبان ماه ۱۳۹۲ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ماه ۱۳۹۳
Email: dianatig@modares.ac.ir

چکیده

تابش دزهای پایین پرتو گاما بر بذر در جهت افزایش جوانه‌زنی، رشد و تولید به طور وسیعی بکار گرفته می‌شود. در تحقیق حاضر - تیمار پرتودهی با دزهای ۲۰، ۳۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ گری پرتو گاما بر بذر ۲ گونه A.elongatum و B.tomentellus مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور برای هر گونه یک آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی طراحی و بذور پرتودهی شده با سه تکرار برای هر تیمار پرتو در داخل گلدان‌های پلاستیکی کشت شده و پارامترهای درصدجوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، ارزش جوانه‌زنی، رشد و تولید ارزیابی شد. بر اساس نتایج حاصل از این بررسی دز ۳۰ گری در گونه A.elongatum بیشترین تاثیر مثبت را بر پارامترهای مورد بررسی داشت به طوری که افزایش سرعت جوانه‌زنی، ارزش جوانه‌زنی ($P<0/01$) و درصد جوانه‌زنی ($P<0/05$)، در این تیمار مشاهده شد. همچنین در رابطه با گونه B.tomentellus تیمار دز ۵۰ گری سبب افزایش ارزش جوانه‌زنی ($P<0/01$) و درصد جوانه‌زنی ($P<0/05$) بذر شد. در دز ۳۰ گری نیز بیشترین تولید بیوماس ریشه نسبت به تیمار شاهد ($P<0/01$) مشاهده شد.

کلمات کلیدی: پرتو گاما، درصد جوانه‌زنی ، رشد، بیوماس.

www.SID.ir

Archive of SID

Watershed Management Research (Pajouhesh & Sazandegi) No 106 pp:10-16

Effect of seed irradiation with low dosed of gamma ray on some seedling emergence and morphological parameters of two species of Bromus tomentellus and Agropyron elongatum

By: A. Alizadeh, MSc student of Range management, Range Management Department, Natural Resources Faculty, Tarbiat Modares University. Gh.A. Dianati Tilaki, Associated professor, Range Management Department,Natural Resources Faculty, Tarbiat Modares University (Corresponding Author). B. Naserian Khiabani, MSc Plant breeding, Agricultural, Medical and Industrial Research School, Nuclear Science and Technology Research Institute, Atomic Energy Organization of Iran. E. Sadati, Assistant professor, Mazandaran Agricultural and Natural Resources Research Center (MANRC).

Low doses of gamma radiation are widely used to stimulate seed germination, growth and crop production. This study was conducted to study effect of irradiation with doses of 20, 30, 50, 100 and 150 Gy of gamma ray on seeds of two species of Ag. elongatum and Br. tomentellus. For this purpose, for each species in an experiment with completely randomized design, three replications of treated seeds with gamma ray were sown in plastic pots and the parameters of germination capacity, germination rate, germination value and biomass of shoots and roots was evaluated. The results showed the treat of 30 gray had the most significant effects on the evaluated parameters of Ag. elongatum, and the most increase in germination rate, germination value ($P<0.01$) and germination capacity ($P<0.05$) was observed in this dose. Also about Br. tomentellus the treat of 50 gray increased seed germinatin value ($P<0.01$), germination capacity ($P<0.05$) significantly, and the root biomass increased significantly in 30 gray treat ($P<0.01$).

Keywords: Gamma ray, Germination percentage, Growth, Biomass.

مقدمه

اقدامـــات مرتبط با مدیریت کارآمد اراضی که شـــامل اصلاح و احیای مراتع تخریب شـــده می باشـــد روز به روز در حال افزایش است و از بین روشـــهای توسعه یافته در بهبود وضعیت پوشش گیاهی بذرکاری و بذرپاشـــی به عنوان یک روش مســـتقیم و زودبازده می‌تواند نقش مهمی در احیاء اراضی فرســـایش یافته داشـــته باشد (Herron et al., ۲۰۰۱). رویشـــگاه‌های گراس‌ها در مناطق خشک و نیمه خشک بـــه دلیل محدودیت‌های رطوبتی و چرای بی‌رویه در غالب موارد قادر به بازسازی پوشش گیاهی خود نیستند و بذرکاری گونه‌های مطلوب می‌تواند به عنوان راهکاری مناســـب جهت به حداقل رساندن عوارض ناشـــی از تخریب اراضـــی و افزایش تولید علوفه به کار گرفته شـــود (Shantawi et al., ۲۰۰۳). ریشـــه‌ها و ریزوم گراس‌های چندساله نقشی تعیین کننده در استقرار، پایایی و احیای پوشش گیاهی مراتع دارد همچنیـــن به عنوان عامل مهمـــی در حفاظت خاک مطرح می باشد (Ao et al., ۲۰۰۸). اســـتقرار موفق گیاهان مهمترین گام در تعیین توانایی رقابت و تجدید نسل در عرصه‌های طبیعی مرتعی است و این توانایی وابستگی مستقیم با توانایی جوانه زنی و رشد گیاه دارد، تیمارهای مختلف بذری به عنوان تکنیکی کم هزینه و کم خطر جهت افزایـــش جوانه زنی، رشـــد جنین بذر و افزایـــش تولید بکار می روند (Saberi et al., ۲۰۱۱). از آنجا که ماده اولیه رشد داخل بذر ذخیره شده است، استفاده از دزهای پایین پرتو گاما سبب افزایش فعالیت‌های آنزیمی داخل بذر می‌شـــود و تاثیر ایـــن فعالیت‌های آنزیمی بصورت افزایش تقسیم سلولی بروز می‌کند که نه تنها سبب افزایش جوانه‌زنی میشـــود بلکه رشـــد گیاه نیز افزایش می‌یابد (Moussa, ۲۰۰۶). در تحقیقات زیـــادی تاثیر تحریک کننده دزهای پایین پرتوهای یونیزان بر افزایش تقســـیم ســـلولی، جوانه‌زنی و رشـــد گیاهان گزارش شده اســـت (Nabulsi, ۱۹۹۹ ؛Charbaji and El-Bazza et al., ۲۰۰۱؛Hamideldin and Hegazi, ۲۰۱۰). بـــا این حال تاثیر دزهای مختلف پرتو گاما در گونه‌های مختلف به صورت‌های متفاوتی بروز می‌کند، تاثیر پرتو گاما بر بذر می‌تواند بسته به نوع گونه، شرایط فیزیولوژیک بذر، شـــدت و سرعت پرتودهی تغییر کند (Amjad et al., ۲۰۰۷). در تحقیقاتی که توسط (Naghipour et al., ۲۰۰۸) انجام شـــد، کاهش پراکنش و صفات جوانه زنی بذر برخی از گیاهان گرامینـــه از جملـــه A. elongatum و B. tomentellus را در منطقه سیســـاب گـــزارش نمودند. از ایـــن رو در تحقیق حاضر تاثیر دزهای پایین پرتو گاما بر بذر ۲ گونه از گراس‌های بومی ایران شامل A. elongatum و B. tomentellus بررسی شده است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در دانشـــکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس، انجام شـــد، پیش از پرتودهی بذور، آزمون‌های اولیه بذر انجام و مشخصات اولیه بذور ثبت گردید (جدول ۱). جهت بررســـی قابلیت زیست بذور دو گونـــه مورد مطالعه، آزمون تترازولیـــوم انجام گرفت، جهت تعیین رطوبت توده‌های بذر نیز ابتدا ۲ نمونه ۳ گرمی از توده بذر جدا شده و

Archive of SID

پس از توزین به مدت ۱۷ ساعت در آون با دمای ۱۰۵ درجه قرار داده شد، پس از ۱۷ ساعت نمونه‌های بذر خشک شده دوباره توزین شدند و درصد رطوبت آنها با استفاده از رابطه (۱) تعیین شد، نهایتا درصد رطوبت توده بذر با محاسبه میانگین رطوبت ۲ نمونه مورد آزمایش مشخص شد. وزن هزار دانه نیز با استفاده از رابطه (۲) محاسبه شد.

رابطه (۱)؛

(وزن اولیه / وزن ثانویه - وزن اولیه) ×۱۰۰ = درصدرطوبت

رابطه (۲)؛

۱۰× (میانگین وزن ۸ تکرار ۱۰۰ تایی بذر) = وزن هزار دانه

جدول۱- مشخصات اولیه بذور ۲ گونه A.elongatum و B.tomentellus

گونه	قوه نامیه(درصد)	وزن هزاردانه (گرم)	رطوبت (درصد)
A.elongatum	۸۶	۶/۱	۶
B.tomentellus	۸۲	۵/۹	۱۰

بذور مورد تحقیق به پژوهشکده تحقیقات کشاورزی، پزشکی و صنعتی، گروه کشاورزی هسته‌ای کرج منتقل و با دزهای ۲۰، ۳۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ گری و با سرعت پرتوتابی ۰/۱۸ گری در ثانیه بوسیله کبالت ۶۰ تحت تابش پرتو گاما قرار گرفت. آزمایشی در قالب طرح کاملا تصادفی برای هر گونه طراحی و بذور پرتوتابی شده در گلخانه و به تعداد ۵۰ عدد و در عمق ۲ سانتی متری خاک، برای هر تیمار پرتو و در سه تکرار داخل گلدان‌های پلاستیکی به ارتفاع ۲۲ سانتی متر و قطر ۱۹ سانتی متر پر شده با ۳ گیلوگرم خاک کشت شدند. گلدان ها به صورت تصادفی به گلخانه منتقل و در شرایط نور طبیعی مستقر شده و به صورت یک روز در میان و به یک میزان آبیاری شدند. شمارش روزانه گیاهچه‌های سبز شده جهت بررسی پارامترهای جوانه‌زنی انجام شد. درصد جوانه‌زنی با استفاده از رابطه (۳) سرعت جوانه‌زنی با استفاده از رابطه (۴) و ارزش جوانه‌زنی با استفاده از رابطه (۵) محاسبه شد.

رابطه (۳)؛

(تعداد کل بذور کشت شده/ تعداد بذور جوانه زده) ×۱۰۰ =درصد جوانه‌زنی

رابطه (۴)؛

$$S=(N1*1)+(N2-N+2/1*(1(N3-N+3/1*(2...+(Nn-Nn1 *(1-/n)$$

S سرعت جوانه‌زنی برحسب بذر در روز و N1، N2 و N3 ؛ تعداد بذرهای جوانه زده بعد از ۱، ۲ و ۳ روز تا روز nام)، (Chiapusio et al., ۱۹۹۷).

رابطه (۵)؛

MDG * PV =ارزش جوانه‌زنی

PV، ماکزیمم میانگین جوانه‌زنی روزانه در طی روزهای آزمایش و MDG، میانگین جوانه‌زنی روزانه (مدت زمان آزمایش/ درصد جوانه‌زنی کل) می‌باشد (Czabator, ۱۹۶۲).

جهت بررسی تیمار پرتو بر رشد و تولید گیاه پایه‌های داخل گلدان‌ها کف‌بر شده و وزن بیوماس تولید شده با استفاده از ترازو با دقت میلی‌گرم اندازه‌گیری شد، سپس خاک گلدان‌ها را خالی کرده و پس از شستشوی خاک از بافت ریشه وزن بیوماس زمینی تولید شده نیز، اندازه‌گیری شد.

جهت آنالیز آماری داده‌ها و مقایسه پارامترهای اندازه‌گیری شده تحت تاثیر تیمارهای پرتو از نرم افزار SPSS نسخه ۱۷ استفاده شد. تجزیه واریانس یک طرفه (One Way-ANOVA) برای بررسی اثر معنی‌دار تیمارهای مختلف پرتو بر پارامترهای اندازه‌گیری شده انجام و از آزمون چند دامنه دانکن جهت مقایسه میانگین‌ها استفاده شد.

نتایج

بر اساس نتایج بدست آمده پرتودهی بذر گونه A.elongatum با اشعه گاما سبب بروز اختلاف آماری معنی‌دار در پارامترهای درصد جوانه‌زنی و بیوماس هوایی ($P<0/05$)، سرعت جوانه‌زنی، و ارزش جوانه‌زنی، ($P<0/01$) شد. در رابطه با گونه B.tomentellus نیز تیمار پرتو گاما سبب بروز اختلاف آماری معنی‌دار در پارامترهای درصد جوانه‌زنی($P<0/05$)، وزن بیوماس زمینی و ارزش جوانه‌زنی ($P<0/01$) شد (جدول ۲).

بر اساس نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها (جدول ۳) درصد جوانه‌زنی بذور در گونه *A.elongatum* تحت تاثیر پرتودهی بذر با دز ۳۰ گری بیشترین افزایش را داشته و به طور معنی‌دار بالاتر از تیمار شاهد با عدد ۸۴/۳۳ بود و در مجموع دزهای ۲۰، ۳۰ و ۵۰ گری درصد جوانه‌زنی بذر را افزایش دادند به طوری که درصد جوانه‌زنی در این سه تیمار به ترتیب برابر با ۹۶، ۹۷/۳۳ و ۹۴ درصد بود، در حالی که اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای ۱۰۰ و ۱۵۰ گری با تیمار شاهد مشاهده نشد. در رابطه با گونه *B.tomentellus* نیز بالاترین درصد جوانه‌زنی در تیمار ۵۰ گری بدست آمد که برابر با ۹۱/۳۳ بود، اما پرتودهی بذر با دز ۱۵۰ گری درصد جوانه‌زنی را به طور معنی‌دار کاهش داد، به طوری که درصد جوانه‌زنی در تیمار شاهد برابر با ۸۵/۳۳ بود در حالی که در تیمار ۱۵۰ گری ۷۶/۶۶ درصد بدست آمد. در رابطه با پارامتر سرعت جوانه‌زنی در گونه *A.elongatum* تیمار ۳۰ بالاترین عدد را داشت و با مقدار ۸/۹۲ بذر در روز نسبت به تیمار شاهد با مقدار ۶/۸ بذر در روز از نظر آماری اختلاف معنی‌دار نشان داد، بعلاوه افزایش دز پرتو در این تیمار سبب کاهش سرعت جوانه‌زنی بذر شد و کمترین سرعت با عدد ۶/۲۹ بذر در روز در تیمار ۱۵۰ گری مشاهده شد.

Archive of SID

جدول۲- تجزیه واریانس درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی (بذر در روز)، ارزش جوانه‌زنی، بیوماس هوایی (گرم در گلدان)، بیوماس زمینی (گرم در گلدان) در گونه‌های *A.elongatum* و *B.tomentellus* تحت تیمارهای پرتو

گونه	منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات				
			درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	ارزش جوانه‌زنی	بیوماس هوایی	بیوماس زمینی
A.elongatum	پرتو	۵	۱۱۰/۲۶*	۲/۹۴**	۱۲۴۵/۸۸**	۱/۲۲*	۰/۱۳ns
	خطا	۱۲	۲۷/۵۵	۰/۴۵	۵۳/۲۴	۰/۲۸	۰/۰۳۲
B.tomentellus	پرتو	۵	۸۵/۰۲*	۰/۸۵ns	۳۰۲/۶۸**	۰/ns۲۱	۰/۲۱**
	خطا	۱۲	۱۹/۱۱	۰/۶۴	۴۹/۶۴	۰/۰۲	۰/۳۰

* و ** به ترتیب نشان دهنده وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد و ns نیز نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار است.

بر اساس نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها (جدول ۳) درصد جوانه‌زنی بذور در گونه A.elongatum تحت تاثیر پرتودهی بذر با دز ۳۰ گری بیشترین افزایش را داشته و به طور معنی‌دار بالاتر از تیمار شاهد با عدد ۸۴/۳۳ بود و در مجموع دزهای ۲۰، ۳۰ و ۵۰ گری درصد جوانه‌زنی بذر را افزایش دادند به طوری که درصد جوانه‌زنی در این سه تیمار به ترتیب برابر با ۹۶، ۹۷/۳۳ و ۹۴ درصد بود، در حالی که اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای ۱۰۰ و ۱۵۰ گری با تیمار شاهد مشاهده نشد. در رابطه با گونه B.tomentellus نیز بالاترین درصد جوانه‌زنی در تیمار ۵۰ گری بدست آمد که برابر با ۹۱/۳۳ بود، اما پرتودهی بذر با دز ۱۵۰ گری درصد جوانه‌زنی را به طور معنی‌دار کاهش داد، به طوری که درصد جوانه‌زنی در تیمار شاهد برابر با ۸۵/۳۳ بود در حالی که در تیمار ۱۵۰ گری ۷۶/۶۶ درصد بدست آمد. در رابطه با پارامتر سرعت جوانه‌زنی در گونه A.elongatum تیمار ۳۰ بالاترین عدد را داشت و با مقدار ۸/۹۲ بذر در روز نسبت به تیمار شاهد با مقدار ۶/۸ بذر در روز از نظر آماری اختلاف معنی‌دار نشان داد، بعلاوه افزایش دز پرتو در این تیمار سبب کاهش سرعت جوانه‌زنی بذر شد و کمترین سرعت با عدد ۶/۲۹ بذر در روز در تیمار ۱۵۰ گری مشاهده شد.

جدول۲- تجزیه واریانس درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی (بذر در روز)، ارزش جوانه‌زنی، بیوماس هوایی (گرم در گلدان)، بیوماس زمینی (گرم در گلدان)

گونه	تیمار پرتو (گری)	صفات				
		درصد جوانه زنی	سرعت جوانه‌زنی (بذر/ روز)	ارزش جوانه‌زنی	وزن بیوماس هوایی (گرم در گلدان)	وزن زمینی هوایی (گرم در گلدان)
A.elongatum	شاهد	۸۴/۳۳±۳ b	۶/۸±۰/۳۲ bc	۳۶/۶۷±۳/۲۳ bc	۸/۰۶±۰/۱۸ a	۱/۱۲±۰/۰۷ a
	۲۰	۹۶/۰±۴/۰ a	۷/۷۲±۰/۳۹ ab	۷۱/۹۶±۲/۲۶ a	۶/۵±۰/۱۵ bc	۱/۱۳±۰/۱۴ a
	۳۰	۹۷/۳۳±۱/۷۶ a	۸/۹۲±۰/۳۳ a	۷۴/۵۹±۴/۸۲ a	۷/۲±۰/۱۹ ab	۱/۲۹±۰/۱۲ a
	۵۰	۹۴/۰±۳/۰۵ ab	۷/۷۸±۰/۲۹ ab	۴۷/۷۲±۲/۶۸ b	۷/۰۲±۰/۲ bc	۱/۱۵±۰/۰۷ a
	۱۰۰	۸۴/۶۶±۲/۹ b	۶/۵۱±۰/۵۶ bc	۳۶/۷۳±۵/۰۷ bc	۷/۰۶±۰/۵۷ bc	۱/۱۵±۰/۰۵ a
	۱۵۰	۸۴/۶۶±۲/۴ b	۶/۲۹±۰/۳۶ c	۲۶/۶۷±۳/۲۱ c	۶/۰۶±۰/۳۱ c	۱/۲۲±۰/۱۱ a
B.tomentellus	شاهد	۸۵/۳۳±۱/۷ ab	۸/۰۴±۰/۷۷ a	۴۶/۰۳±۳/۳۳ a	۴/۱۱±۰/۵ a	۰/۸۵±۰/۰۲ b
	۲۰	۸۶/۶۶±۲/۴ ab	۷/۲۶±۰/۲ a	۳۲/۵۳±۱/۷ bc	۴/۱±۰/۰۹ a	۰/۷۹±۰/۰۲ b
	۳۰	۸۰/۰۰±۳/۰۵ bc	۶/۸۷±۰/۴۳ a	۳۱/۰±۶/۲۱ bc	۴/۰±۰/۲ a	۱/۴۹±۰/۰۲ a
	۵۰	۹۱/۳۳±۳/۵۲ a	۷/۶۲±۰/۴۲ a	۴۹/۰۴±۵/۴۷ a	۴/۰۱±۰/۳۹ a	۱/۱۶±۰/۱۵ a
	۱۰۰	۸۷/۰±۲/۴ ab	۷/۵۳±۰/۲۳ a	۴۱/۵۸±۳/۹۱ ab	۳/۷۱±۰/۲۱ a	۰/۶۹±۰/۰۹ b
	۱۵۰	۷۶/۶۶±۱/۳۳ c	۶/۵۷±۰/۴۸ a	۲۲/۸۲±۱/۱۳ b	۳/۴۴±۰/۰۶ a	۰/۸۳±۰/۱۱ b

Archive of SID

در رابطه با گونه B.tomentellus نیز علیرغم وجود اختلاف آماری معنی‌دار سرعت جوانه‌زنی از نظر عددی در کلیه تیمارهای پرتو پایین‌تر از تیمار شاهد بود و در ۱۵۰ گری بطور معنی‌دار سرعت جوانه‌زنی بذر این گونه را از ۸/۰۴ در تیمار شاهد به ۶/۵۷ بذر در روز کاهش داد. در رابطه با ارزش جوانه‌زنی بذور که یک شاخص مناسب جهت مقایسه تیمارها برحسب سرعت و میزان جوانه‌زنی می‌باشد، نتایج نشان داد که کلیه تیمارهای پرتو گاما سبب افزایش معنی‌دار ارزش جوانه‌زنی بذور A.elongatum شد و بالاترین ارزش جوانه‌زنی بذر تحت تیمار ۳۰ گری مشاهده شده که برابر با ۷۴/۵۹ و در تیمار شاهد ۳۶/۶۷ بدست آمد، بعلاوه با افزایش دز پرتو مقدار این پارامتر کاهش یافت به طوری که ارزش جوانه‌زنی بذر در تیمار ۱۵۰ گری برابر با ۲۶/۶۷ بدست آمد. بررسی این پارامتر در گونه B.tomentellus نشان دهنده تاثیر معنی‌دار پرتودهی بذر برکاهش این پارامتر بود و فقط در دز ۵۰ گری مقدار آن از نظر عددی (۴۹/۰۴) اندکی بالاتر از تیمار شاهد(۴۶/۰۳) بود.

بحث

آثار پرتوهای یونیزه کننده همچون پرتو گاما، اشعه لیزر و پرتو ماوراءبنفش بر گیاهان در چند جهت شناخته شده است، این پرتوها در دزهای پایین اثر مثبت و تحریک کننده، در دزهای متوسط نتایج نا مطلوب و در دزهای بالا آثار مضر و تخریب کننده برگیاهان نشان داده‌اند (Micco ۲۰۱۱ ,et al). تاثیر پرتوها در افزایش درصد سبزشدگی به دلیل نقش محرک آن در فعالسازی سنتز RNA و پروتئین‌ها می باشد (Muhammad and Majeed, ۲۰۱۰). Moussa(۲۰۰۶), پس از بررسی پرتوتابی بذور گیاه Eruca vesicaria با دزهای ۲۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ گری پرتو گاما گزارش کرد که دز ۲۰ گری بر جوانه زنی بذر گونه مورد تحقیق اثر تحریک کننده مثبت داشته و در دزهای بالاتر به صورت تدریجی با افزایش میزان دز پرتو گاما تاثیر منفی بیشتری بر جوانه‌زنی مشاهده شد. پرتو دهی بذر گندم با دز ۲۰Gy پرتو گاما سرعت و درصد جوانه‌زنی را افزایش داده و سیستم ریشه‌ای گیاهان کشت شده از بذور پرتو داده از نظر طول، حجم و وزن توسعه یافته‌تر بوده است (Melki ۲۰۰۹ ,and Dahmani). بررسی پارامتر بیوماس هوایی، نشان دهنده عدم تاثیر پرتو گاما بر افزایش بیوماس گونه *A.elongatum* بود به طوری که بیوماس تولید شده در تیمار شاهد بالاتر از سایر تیمارها بود و فقط در ۳۰ گری (۷/۲ گرم) از نظر آماری با تیمار شاهد (۸/۶ گرم) اختلاف نداشت و افزایش دز پرتو مقدار بیوماس را به طور معنی‌دار کاهش داد به طوری که علوفه تولید شده در دز ۱۵۰ گری برابر با ۶/۰۶ گرم بود. از نظر مقدار بیوماس زمینی تولید شده در گونه *Ag.elongatum* تیمار پرتو سبب بروز اختلاف معنی‌دار آماری نشد و فقط بیشترین مقدار از نظر عددی در تیمار ۳۰ گری بدست آمد. در رابطه با گونه *B.tomentellus* نیز دزهای ۳۰ و ۵۰ گری با بیشترین تاثیر مثبت و معنی‌دار سبب افزایش تولید ریشه از مقدار ۰/۸۵ گرم در تیمار شاهد به ۱/۴۹ و ۱/۱۶ گرم شد، در سایر تیمارهای پرتو اختلاف معنی‌دار با تیمار شاهد و بین تیمارهای پرتو مشاهده نشد. کاهش رشد ریشه و ساقه در دزهای بالای پرتوگاما می تواند به علت کاهش فعالیت‌های میتوزی در بافت‌های مریستمی یا کاهش محتوای رطوبتی ناشی از استرس اکسیداتیو در بذر باشد (Majeed and Muhammad, ۲۰۱۰). (۲۰۱۰) Jan et al., افزایش تولید هورمون IAA (ایندول ۲، استیک اسید) را دلیل کاهش رشد ریشه‌ها پس از پرتودهی معرفی کرده‌اند. علائم دزهای پایین پرتودهی در گیاهان بیشتر به صورت افزایش جوانه‌زنی، رشد گیاهچه و سایر پاسخ‌های بیولوژیک بروز می‌کند، این اثرات مثبت ممکن است مربوط به تغییرات ایجاد شده در شبکه سیگنال‌های هورمونی داخل سلول یا افزایش ظرفیت آنتی اکسیدانی در سلولها باشد، که توانایی آنها را در غلبه بر استرس‌های روزانه ناشی از نوسان دما و نور را افزایش می‌دهد، توقف یا کاهش رشد که در دزهای بالای پرتو مشاهده می شود می تواند مربوط به توقف چرخه تقسیم سلول در مرحله 2G طی تقسیم سلول‌های سوماتیک و تخریب ژنوم داخل سلول یا آسیب نوکلئیک اسیدهای داخل سلول باشد (Wi et al., ۲۰۰۷). بررسی تاثیر دزهای ۰/۰۱ تا ۰/۱۰ کیلوگری پرتو گاما بر ویژگی‌های مورفولوژیک گندم (*Triticum aestivum*) نیز نشان داد که تولید دانه و سطح برگ افزایش قابل توجهی یافت و در دز ۰/۷۰ kGy وزن بیوماس گیاه نسبت به نمونه های شاهد ۴ برابر افزایش یافت (Singh and Datta, ۲۰۱۰) که مغایر با نتایج حاصل برای عدم تاثیرپذیری بیوماس هوایی تولید شده در ۲ گونه مورد بررسی در تحقیق حاضر است . پرتو دهی بذور ۲ گونه *Pinus kesiya* و *P.wallichiana* با دزهای ۱۰، ۲۵، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ گری پرتو گاما نیز نشان داد که در گونه .P kesiya تحت تاثیر دزهای پایین رشد ریشه افزایش یافت. اما با بالا رفتن دز پرتودهی طول ریشه کاهش یافت به طوری که طول ریشه در تیمار شاهد ۹/۱ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد درحالی که درتیمار ۱۰ گری ۱۲/۷ و در تیمار ۱۰۰ گری ۸/۳ سانتی‌متر بدست آمد (Thapa, ۲۰۰۴)، نتایج ارائه شده توسط این محقق در رابطه با رشد و تولید بیوماس ریشه مشابه نتایج بدست آمده برای گونه *B.tomentellus* است به طوری که مقدار بیوماس ریشه در دزهای زیر ۱۰۰ گری افزایش و با افزایش دز پرتو کاهش بیوماس زمینی مشاهده شد اما با نتایج بدست امده برای گونه *A.elongatum* مغایرت دارد به طوری که دزهای مختلف هیچ گونه اثر معنی‌دار بر بیوماس زمینی این گونه نداشت

نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر چهار شاخص میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها، دلینهیر و دبوت، نسبت پراکنش میدلتون و رس قابل پراکنش در آب در ارزیابی وضعیت ساختمانی خاک مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که مهم‌ترین پارامترهای تأثیرگذار بر شاخص‌های ارزیابی وضعیت ساختمانی خاک‌ها متفاوت بوده و لذا شناسایی اولیه این پارامترها در هر منطقه، سهم بسزایی در کاربرد آن‌ها دارد. نتایج نشان داد که کربن آلی و نسبت جذب سطحی سدیم، مهم‌ترین پارامترهای مؤثر بر شاخص‌های میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها و دلینهیر و دبوت بودند. همچنین در بین ویژگی‌های مؤثر بر نسبت

Archive of SID

پراکنش میدلتون، بیش‌ترین نقـــش مربوط به ماده آلی بود در حالی کـــه، میزان رس، کربن آلی و کربنات کلســـیم معادل در درجه بعدی اهمیت قرار داشتند. هدایت الکتریکی، کربنات کلسیم معادل، نسبت جذب سطحی ســـدیم، کربن آلی و میزان شن سهم تقریباً برابری در برآورد رس قابل پراکنش در آبداشـــتند. بالاترین ضریب همبســـتگی مابین دو شـــاخص میانگین وزنی قطر و دلینهیر و دبوت مشاهده شد. به علاوه نتایج نشـــان داد که استفاده از دو پارامتر میانگین و انحراف معیار هندسی قطر به عنوان توصیف کننده‌های اندازه ذرات، نتوانست دقت برآورد شـــاخص‌ها را بهبود بخشـــد. در نهایت با توجه به حدود تعیین شـــده در شاخص‌های میانگین وزنی قطر و دلینهیر و دبوت به ترتیب توسط لال (حاج‌عباسی، ۱۹۹۹) و Balci (۱۹۹۶)، ساختمان خاک‌های مورد بررسی، ضعیف معرفی شد.

منابع مورد استفاده

1. Amjad, M., Akbar Anjum, M., 2007. Effect of post-irradiation ageing on onion seeds. Acta Physiologiae Plantarum, No,29. pp: 69-36.
2. Ao, M., Miura, R., Tominaga, T., 2008. Root and Rhizome system of perennial grasses grown in inner Mongolian grassland, China. Grassland Science, No,55. pp: 192-187.
3. Charbaji, T., Nabulsi, I., 1999. Effect of low doses of gamma irradiation on in vitro growth of grapevine. Plant Cell Tissue and Organ Culture, No,57. pp: –129 132.
4. Chiapusio, G., Sanchez, A.M., Reigosa, M.J., Gonzalez, L., Pellissier, F., 1997. Do germination indices adequately reflect allelochemical effects on germination process. Jounral of Chemical Ecology, No, 23. pp: -2445 2453.
5. Czabator, F.G., 1962. Germination value: An index combing speed and completeness of pine seed germination. Forest Science, No,8. pp: 396-386.
6. El-Bazza, E.M., Hala, A.F., EL-Fouli Mohie, E.D.Z., El-Tablawy Seham, Y.M., 2001. Inhibitory effect of gamma radiation and Nigella sativa seeds oil on growth, spore germination and toxin production of fungi. International Journal of Radiation Physics and Chemistry, No,60. pp: 189-181.
7. Hegazi, A.Z., Hamideldin, N., 2010. The effect of gamma irradiation on enhancement of growth and seed yield of okra [Abelmoschus esculentus (L.) Monech] and associated molecular changes. Journal of Horticulture and Forestry, Vol, 2, No,3. pp: 51-38.
8. Herron, H., Clemens, J., 2001. Seed dormancy and germination in Melicytus ramiflorus (violaceae). New Zealand Journal of Botany, No,39. pp: 249-245.
9. Jan, S., Parween, T., Siddiqi, T.O., Zafar, M., 2010. Gamma radiation effects on growth and yield attributes of Psoralea corylifolia L. with reference to enhanced production of psoralen. Plant Growth Regulation, No,64. pp: 171-163.
10. Naghipour Borj, A.A., Heidarian Aghakhani, M., Dianati Tilaki, Gh.A., Tavakoli, H., 2008. Flora, life forms of rangeland plants in Sisab watershed, The 2ed National Conference on Plant Biology, August 16-15 AUG. 2008, Talesh, 371p.
11. Majeed, A., Muhammad, Z., 2010. Gamma irradiation effects on some growth parameters of Lepidium sativum L.. World Journal of Fungal and Plant Biology, Vol, 1, No,1. pp: 11-8.
12. Maslobrod, S. N., Korletyanu, L. B., Ganya, A. I., 2010. Influence of millimetric radiation on the viability of plants: changing the metabolism of seeds at the factor's influence on dry seeds. Surface Engineering and Applied Electrochemistry, Vol, 46, No,5. pp: 488–477.
13. Melki, M., Dahmani, Th., 2009. Gamma irradiation effects on durum wheat (Triticum durum Desf.) under various conditions. Pakistan Journal of Biological Science, No,12. pp: 1534–1531.
14. Moussa, H.R., 2006. Role of gamma irradiation in regulation of No3 level in rocket (Eruca versicaria subsp. Sativa) Plants. Russian Journal of Plants Physiology, No,53. pp: 197-193.
15. Moussa, H.R., 2009. Irradiation and aging effects on germination and seedling development of Garlic. International Journal of Vegetable Science, Vol, 15, No,3. pp: 252-240.
16. Saberi, M., Shahriari, A.R., Tarnian, F., Jafari,M., Safari, H., 2011. Influence of some compounds on germination and early seedling growth of two range species under allelopathic conditions. Frontiers of Agriculture in China, No,5. pp: 321-310.
17. Shantawi, M., Turk, M., Saoub, H.M., 2003. Effects of sowing rate on growth and protin contents of wall barley (Hordeum murinum L.) grown under Mediterranean conditions. Afr. J. Range and Forage Science, Vol, 20, No,1. pp: 57-53.
18. Singh, B., Datta, P.S., 2010. Gamma irradiation to improve plant vigour, grain development, and yield

Archive of SID

attributes of wheats. Radiation Physics and Chemistry, No,79. pp: 143–139.
19. Thapa, C.B., 2004. Effect of acute exposure of gamma rays on seed germination and seedling growth of Pinus kesiya Gord and P. wallichiana. Our Nature, No,2. pp: 17-13.
20. Wi, S.G., Chung, B..Y., Kim, J.S., Kim, J.H., Baek, M.H., Lee, J.W., Kim,Y.S., 2007. Effects of gamma irradiation on morphological changes and biological responses in plants. Micron, No,38. pp: 564–553