مقاله پژوهشی
مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان
جلد پنجم، شماره اول، بهار ۱۳۸۵، ۱۶-۱۱

بررسی تأثیر پرتوهای گامای کبالت-۶۰ بر میزان جوانه‌زنی بذر گندم *Triticum Aestivum*

دکتر محمدعلی حسین‌پورفیضی[۱]، مهندس پروین آذرفام[۲]، مهندس سعید یزدچی[۳]، مهندس شهین جباری[۴]، مهندس باهره پاسبانی[۵]، هانیه محجل شجا[۶]

دریافت مقاله: ۱۳۸٤/۳/۲۱ اصلاح نهایی: ۱۳۸٤/۱۰/۱۲ پذیرش مقاله: ۱۳۸٤/۱۱/۱۰

چکیده

زمینه و هدف : تحقیقات نشان می‌دهد که تأثیر پرتوهای گاما با دز پایین با تأثیر آن در دزهای بالا متفاوت است. در این پژوهش هدف به دست آوردن میزان دز لازم برای به حداکثر رساندن سرعت جوانه‌زنی بذر گندم (*Triticum aestivum*) از رقم اروند (رقم برتر در منطقه شمال‌غرب ایران) می‌باشد.

مواد و روش‌ها: بدین منظور ۵۳۵۵ عدد بذر که از نظر فنوتیپ مشابه هم بودند تهیه و با استفاده از دستگاه پرتو درمانی کبالت-۶۰ بیمارستان امام خمینی تبریز در شش گروه (یک گروه شاهد و پنج گروه با دز روزانه صفر، ۱۰۰، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۵۰ سانتی‌گری) به مدت ۹ روز تحت تابش پرتو قرار داده و هر روز از هر گروه تعداد ۷۵ بذر در داخل پتری دیش استریل کشت داده شدند.

یافته‌ها: نتایج حاصل از شمارش روزانه بذرهای جوانه زده نشان داد که میزان سرعت جوانه‌زنی برای دز ۵۰۰ سانتی‌گری در چهار روز بیشترین مقدار را دارد که این میزان دز در شرایط نامساعد محیطی و استفاده بهتر از فصل رویشی در مناطقی که فصل رویشی محدود است مناسب می‌باشد.

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج به دست آمده برای سایر فاکتورهای جوانه‌زنی نظیر طول ریشه، طول کلئوپتیل و ... و به خاطر هزینه ربودن تابش با پرتوهای گاما و به علت ناچیز بودن اختلاف مابین فاکتورهای جوانه‌زنی به نظر می‌رسد که استفاده از دز تابش ۲۵۰ سانتی‌گری بر دقیقه به مدت ۴ روز از نظر اقتصادی با صرفه باشد. هم‌چنین از روز هفتم به بعد برای کلیه دزها یک کاهش معنی‌دار در تعداد بذرهای جوانه زده به دست آمد که تأثیرات مخرب پرتو در میزان جوانه‌زنی بذر را نشان می‌دهد. امید است با انجام تحقیقات بیشتر در این زمینه بتوانیم در راستای افزایش محصول گندم گام‌های مؤثری برداریم.

واژه‌هاي كليدي: پرتوهای گاما،کبالت-۶۰، جوانه‌زنی، گندم، *Triticum aestivum*

۱- (نویسنده مسئول) استاد گروه آموزشی رادیوبیولوژی، دانشکده علوم طبیعی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز
تلفن: ۰۴۱۱-۳۳۹۲۷۱۰، فاکس: ۰۴۱۱-۳۳۶۲۲۸۲، پست الکترونیکی: info@eastp.ir
۲- کارشناس ارشد و مربی گروه آموزشی فیزیک پزشکی، دانشکده علوم طبیعی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز
۳- کارشناس ارشد و مربی گروه آموزشی اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مرند
۴- کارشناس ارشد و مربی گروه آموزشی فیزیک پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز
۵- کارشناس ارشد و مربی گروه آموزشی علوم گیاهی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز
۶- دانشجوی گروه آموزشی زیست شناسی گیاهی، دانشکده علوم طبیعی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1385.5.1.3.8]

مقدمه

یافتن روش‌های مناسب جهت افزایش میزان محصولات کشاورزی بدون آثار سوء جانبی در محیط زیست از مهم‌ترین مسایل مورد بحث می‌باشد [۱]. امروزه استفاده از روش‌های شیمیایی جهت افزایش محصولات کشاورزی متداول است ولی به دلیل آثار سوء جانبی این گونه مواد بر محیط زیست، یافتن روش‌های جایگزین ضروری است [۲]. در همین راستا محققین روسی ضمن بررسی‌های خود متوجه شدند که تیمار بذر گندم‌های زمستانه با سرما سبب می‌شود که گندم‌های زمستانه مانند بذرهای بهاره عمل کنند [۴-۳]. هم‌چنین تحقیقات نشان داده است که تیمار گیاه تربچه با سرما و تیمار گیاه کاهو با تابش مستقیم نور خورشید سرعت جوانه‌زنی آن‌ها را افزایش می‌دهد [۶-۵] از سوی دیگر تحقیقاتی به منظور استفاده از پرتوهای یونساز با دز بالا جهت استریل کردن بذرها و عقیم‌سازی آفات کشاورزی انجام گرفته است [۷] ولی تحقیقاتی نشان می‌دهند که تأثیر تابش‌های هسته‌ای با دز پایین متفاوت از تأثیر آن در دزهای بالا می‌باشد به گونه‌ای که پرتوهای با دز پایین مقاومت سلول‌ها [۹-۸] و هم‌چنین میزان باروری حشره *Graphosoma Lineatum (L)* [۱۱-۱۰] و میزان محصول سبزی‌جات و صیفی‌جات [۱۲] و اسپور قارچ اسپرژیلوس [۱۳] را افزایش داده و پرتو گامای حاصل از سزیوم-۱۳۷ در گیاه گوجه فرنگی با دز ۱-۰/۲۵ کیلو راد موجب افزایش میزان وزن و زود رسیدن محصول می‌شود [۱۳] هم‌چنین گزارش شده است که پرتوهای گامای کبالت-۶۰ باعث افزایش مقاومت به خمیدگی در گیاه برنج شده [۱۴] و پرتو ایکس در خیار و تربچه (با دز زیر کشنده) موجب افزایش محصول به میزان ۵۶-۹٪ می‌شود [۱۳]. با این وجود به نظر می‌رسد که پاسخ به این سؤال که آیا استفاده از پرتوهای هسته‌ای به منظور افزایش میزان باروری مناسب است یا نه احتیاج به مطالعات بیشتری دارد [۱۵-۱۱].

مواد و روش‌ها

در این پژوهش ۵۳۵۵ عدد بذر گندم *Triticum aestivum* از رقم اروند (رقم برتر در منطقه شمال‌غرب ایران) که از نظر فنوتیپ مشابه هم بودند تهیه و با استفاده از دستگاه پرتو درمانی کبالت- ۶۰ بیمارستان امام خمینی تبریز (مدل Theratron –1000) با SAD=۱۰۰cm در میدان ۱۰Cm ×۱۰ و SSD =۸۰Cm و شدت دز خروجی ۱۵۵ سانتی‌گری در دقیقه (در هوا) تحت تابش پرتوهای گاما قرار گرفتند [۱۵]. بذرها در شش گروه (یک گروه شاهد و پنج گروه با دز روزانه صفر، ۱۰۰، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۵۰ سانتی‌گری) به مدت ۹ روز تحت تابش قرار گرفته و روزانه از هر گروه تعداد ۷۵ بذر شمارش و در زیر دستگاه لامینار فلو یک بار با استفاده از الکل۷۰٪ (۳۰ثانیه) و یک بار با آب ژاول ۵٪ (۷دقیقه) استریل شدند. بعد از شستشوی کامل بذرهای استریل شده (با آب مقطر استریل) آن‌ها را به داخل پتری دیش استریل با قطر ۷/۵ سانتی‌متر (۲۵ بذر در هر پتری) انتقال داده و سپس روی بذرها با کاغذ صافی استریل پوشانده شد سپس ۶ میلی‌لیتر آب مقطر استریل جهت مرطوب نگهداشتن بذرها به داخل پتری‌ها ریخته شد. دور پتری‌ها با پارافیلم پوشانده شده و به داخل انکوباتور با دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد منتقل گردیدند [۱۶]. روزانه تعداد بذرهای جوانه زده داخل پتری‌ها شمارش شدند. ۵ روز بعد از کشت - در داخل هر پتری برای هر بذر - طول کلئوپتیل (با خط‌کش مدرج شده با میلی‌متر)، تعداد ریشه و طول ریشه‌ها (خط‌کش مندرج شده با میلی‌متر) و طول سیستم هوایی ((با خط‌کش مدرج شده با میلی‌متر)) اندازه‌گیری شدند.

آنالیز آماری

آنالیز آماری داده‌ها با روش Splitplot در قالب طرح کاملاً تصادفی (CRD) با سه تکرار و با استفاده از نرم‌افزار MSTATC به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی (RCBD) انجام گرفت [۱۵].

نتایج

در این پژوهش به منظور به دست آوردن میزان دز لازم برای به حداکثر رساندن سرعت جوانه‌زنی بذر گندم *(Triticum aestvum)* از رقم اروند (رقم برتر در منطقه شمال‌غرب ایران) از تابش پرتوهای گامای کبالت- ۶۰ با دز روزانه صفر، ۱۰۰، ۲۵۰، ۵۰۰ و۷۵۰ سانتی‌گری به مدت ۹ روز استفاده شده است. نتایج حاصل از شمارش روزانه بذرهای جوانه‌زده نشان داد که بیشترین سرعت جوانه‌زنی مربوط به دز ۵۰۰ سانتی‌گری در چهار روز می‌باشد.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1385.5.1.3.8]

هم‌چنین نتایج حاصل از آزمایش‌ها نشان داد که اثر تیمار دز تابشی برای شاخص‌های جوانه‌زنی، طول ریشه و تعداد ریشه اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای مختلف وجود دارد. به طوری که این اختلاف بین تیمار دز تابشی در شاخص‌های درصد جوانه‌زنی درسطح احتمال ۱٪ و در طول ریشه و تعداد ریشه در سطح احتمال ۵٪ می‌باشد. ولی در شاخص طول کلئوپتیل بین تیمارها اختلاف معنی‌دار به دست نیامد. جدول ۱، مقایسه میانگین تیمارهای (دزهای) مختلف با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ و جدول ۲، مقایسه میانگین روزها برای شاخص‌های مورد مطالعه با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ را به دست می‌دهند.

هم‌چنین در بررسی اثرات متقابل بین تیمارهای دز تابشی و زمان تابش (دز× روز) مشخص شد که اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ برای شاخص‌های طول ریشه و طول کلئوپتیل و در سطح احتمال ۵٪ برای شاخص‌های در صد جوانه‌زنی و تعداد ریشه وجود دارد. در شاخص جوانه‌زنی تیمار دز تابشی ۲۵۰ سانتی‌گری بر دقیقه در چهار روز با درصد جوانه‌زنی ۸۲/۹۶٪ بیشترین میزان جوانه‌زنی و در شاخص طول ریشه تیمار دز تابشی صفر کمترین طول ریشه را داشت.

جدول ۱: مقایسه میانگین تیمارهای (دزهای) مختلف با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪

تیمار (دز) (سانتی‌گری در دقیقه)	درصد جوانه‌زنی	طول ریشه(cm)	تعداد ریشه	طول کلئوپتیل (cm)
شاهد	۷۲/۶۷A	۱/۷۷۳A	۲/۰۱A	۲/۰۱۷A
صفر(محیط بیمارستان)	۶۷/۱۱B	۲/۱۶۴C	۳/۵۰۱B	۲/۹۵۱A
۱۰۰	۸۰/۱۵AB	۲/۵۲۹AB	۳/۷۶۴AB	۳/۴۶۶BC
۲۵۰	۸۲/۹۶AB	۲/۵۴۶AB	۳/۸۹۱AB	۳/۴۸۹AC
۵۰۰	۷۸/۸۱AC	۲/۳۲۷BC	۳/۶۶۷B	۳/۴۷۶AB
۷۵۰	۷۸/۸۱AC	۲/۲۷۲BC	۳/۶۵۳B	۳/۱۷۳AC

حروف متفاوت در داخل هر ردیف نشانگر وجود اختلاف معنی‌دار مطابق با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ است.

جدول۲: مقایسه میانگین روزها برای صفات مورد مطالعه با آزمون چند دامنه‌ای دانکن درسطح احتمال ۵٪.

روز	درصدجوانه‌زنی	طول ریشه	تعداد ریشه	طول کلئوپتیل
۱	۸۱/۷۸ A	۲/۴۴۳ BC	۳/۷۶۲ BCD	۲/۰۰۸ E
۲	۸۱/۳۳ A	۲/۶۴۸ AB	۴/۰۷۶ A	۲/۸۰۸ D
۳	۸۰/۶۷ A	۲/۶۵۴ AB	۳/۸۸۷ ABC	۳/۲۶۹ C
۴	۸۳/۷۸ A	۲/۷۷۷ A	۴/۰۵۴ AB	۳/۷۵۷ A
۵	۸۵/۵۶ A	۲/۴۸۸ BC	۳/۷۱۴ CD	۳/۶۳۸ AB
۶	۷۴/۲۲ BC	۲/۲۸۶ CD	۳/۴۶۴ D	۳/۶۳۶ BC
۷	۷۰/۴۴ C	۲/۱۱۹ D	۳/۵۵۹ D	۳/۳۳۱ BC
۸	۷۴ BC	۲/۲۸۱ CD	۳/۶۳۴ CD	۳/۵۸۶ ABC
۹	۷۴/۰۰ BC	۲/۲۸۸ CD	۳/۶۶۹ CD	۳/۵۹۶ ABC

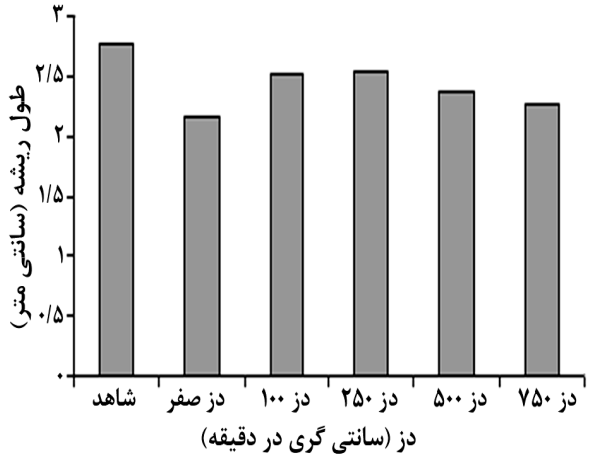
حروف متفاوت در داخل هر ردیف نشانگر وجود اختلاف معنی‌دار مطابق با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ است.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-09]

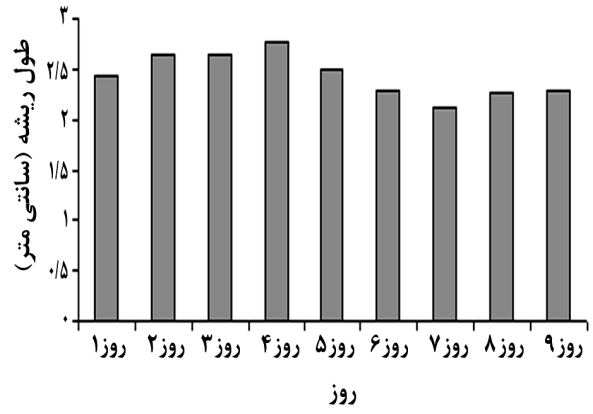
[DOR: 20.1001.1.17353165.1385.5.1.3.8]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1385.5.1.3.8] [Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-09]

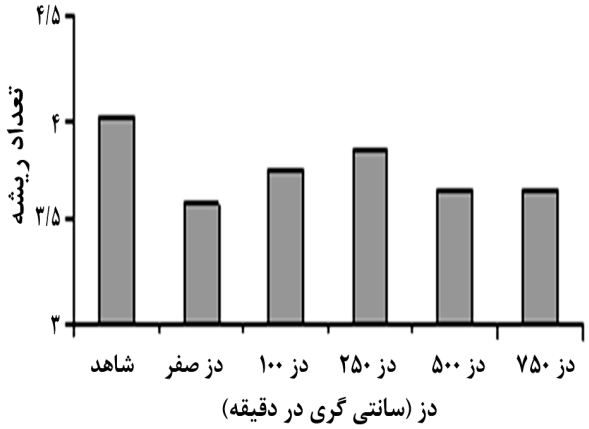
آنالیز آماری داده‌ها نشان داد که دز لازم برای به دست آوردن بیشترین طول کولئوپتیل و بیشترین تعداد ریشه دزهای ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۵۰ سانتی‌گری در ۴ روز می‌باشد که نسبت به گروه شاهد اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ دارد. نمودار ۱ مقایسه میانگین‌های شاخص طول ریشه و نمودار ۲ مقایسه میانگین‌های طول کلئوپتیل در روزهای مختلف را به دست می‌دهند. هم‌چنین نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که از روز هفتم به بعد برای کلیه دزها یک کاهش معنی‌دار در تعداد بذرهای جوانه زده وجود دارد.



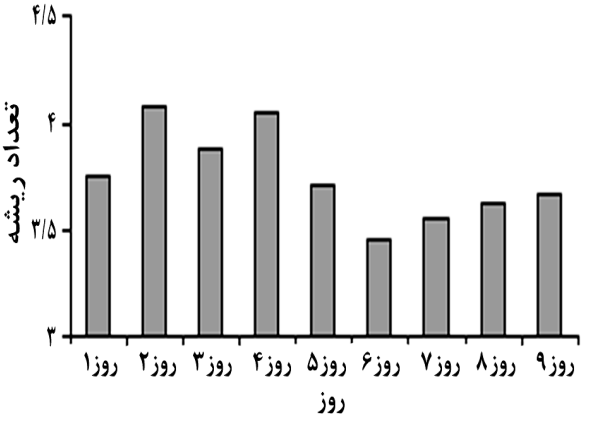
نمودار ۱: نمودار مقایسه میانگین های شاخص طول ریشه در دزهای مختلف



نمودار۲: نمودار مقایسه میانگین های شاخص طول ریشه در روزهای مختلف



نمودار۳:نمودار مقایسه میانگین های شاخص تعداد ریشه در دزهای مختلف



نمودار٤: نمودار مقایسه میانگین های شاخص تعداد ریشه در روزهای مختلف

بحث

بذرها برای جوانه زدن نیاز به تخریب پوسته بیرونی دارند تا امکان رسیدن آب و اکسیژن برای جوانه‌زنی آن‌ها مهیا شود. لذا برای رسیدن به چنین مقصودی استفاده از پرتوهای گاما با دز پایین پیشنهاد می‌شود. تحقیقات نشان می‌دهند که تأثیر اشعه گامای حاصل از سزیوم-۱۳۷ موجب افزایش وزن محصول و کاهش زمان محصول دهی گیاهان می‌شود [۱۴-۱۳]. اشعه گاما با دز بالا موجب اصلاح نژاد بذر برنج شده و آن‌ها را در برابر خم شدن مقاوم می سازد [۱۴]. هم‌چنین تحقیقات انجام یافته به وسیله حسین‌پور فیضی و همکاران نشان داد که پرتوهای گامای کبالت -۶۰ با دز پایین باعث افزایش میزان باروری حشره *Graphosoma Lineatum (L.)* شده به طوری که با افزایش میزان پرتو، میزان باروری نیز افزایش می‌یافت و ماکزیمم دز برای به دست آوردن بیشترین

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1385.5.1.3.8]

میزان باروری، دز ۷۵۰ سانتی‌گری به مدت ۱۰ روز به دست آمد (که این میزان دز- حداقل دز با شدت پایین می‌باشد) [۱۱-۱۰] و هم‌چنین دز ۲۵۰ سانتی‌گری به مدت ۴ روز افزایش فاکتورهای جوانه‌زنی و رشد بذر جعفری *Apium Petroselinum* [۱۲] را موجب شد لذا در این بررسی تأثیر پرتوهای گاما با دز پایین بر میزان جوانه‌زنی بذر گندم *Triticum aestivum* از رقم اروند (رقم برتر در منطقه شمال‌غرب ایران) - مورد بررسی قرار گرفت.

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از شمارش روزانه بذرهای جوانه زده نشان می‌دهد که میزان سرعت رشد برای دز ۵۰۰ سانتی‌گری در یک روز بیشترین مقدار را دارد که این میزان دز در شرایط نامساعد محیطی و استفاده بهتر از فصل رویشی - در مناطقی که فصل رویشی محدود است - مناسب می‌باشد هم‌چنین طول کولئوپتیل و تعداد ریشه برای دزهای ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۵۰ سانتی‌گری در ۴ روز اختلاف معنی‌داری نسبت به گروه شاهد نشان دادند که این میزان شرایط مناسبی جهت رشد بذر ایجاد می‌کنند. با این وجود با توجه به هزینه بر بودن تابش با پرتوهای گاما و با توجه به ناچیز بودن اختلاف مابین فاکتورهای جوانه‌زنی به نظر می‌رسد که استفاده از دز تابش ۲۵۰ سانتی‌گری بر دقیقه به مدت ۴ روز از نظر انرژی انتقالی به بذر مناسب‌ترین میزان را داشته و هم‌چنین از نظر اقتصادی با صرفه باشد.

هم‌چنین نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که از روز هفتم به بعد یک کاهش معنی‌دار در کلیه فاکتورهای اندازه‌گیری شده به دست می‌آید که به نظر می‌رسد این امر ناشی از اثر تخریبی دزهای تابشی زیاد باشد.

امید است با ادامه این تحقیقات بتوان روش‌های مناسب کشت در شرایط مزرعه‌ای را مورد آزمایش قرار داده و در راستای افزایش محصولات کشاورزی کشور کوشید.

References

[۱] فرانسیس چا، فلورا کب ، کینگ ل‌د. کشاورزی پایدار در مناطق معتدل. ترجمه دکتر عوض کوچکی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، شماره ۲۴۱، فصل ۱۱، ۱۳۷۷.

[۲] دلیلی غ‌ح. مسئله آفت کش‌ها و روش‌های غیرشیمیایی مبارزه با آفت. تألیف انتشارات دانشگاه رازی، تیرماه ۱۳۵۸، صفحات: ۳-۱۷۱.

[3] Dencic S. Genetic analysis of different structures of sink capacity in wheat. Proceedings of the 7th International wheat Genetics symposium, 12-19, Cambridge, UK. 1988; pp: 499-502.

[4] Hard–Karrer AM. Comparative responses of a spring and a winter wheat to day length and temperature. *J Agri Res, 1933;* 46: 864-88.

[5] http://www. Bassam Al-Safadi and Philipp W. Simon Gamma Irradiation-induced Variation in Carrots (Daucus Carota L.) htm.(1996).

[6] http://www. Robert Ascenti-Low dose radiation affects seed growth.htm.

[7] Zhou YX, Chen H. Study on strile dosages of Co-60 gamma rays for controlling the granart weevil. *Acta Phytophylacica-Sinica*, 1994; 21: 1, 33-8.

[8] Safad AL, Simon PWB. Gamma radiation indused variation in carrots (Daucus carotail). *Journal of the American Society for Horticultultural Science.* 1996; 121: 599-603.

[9] Beytollahi S. Critical Group exposure to Ra-226 from consumption of vegetable in a high level natural radiation area of Ramsar, The first International Conference on Radiation and its Role in Diagnosis and Treatment, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran-Iran, 2000.

[10] Hosseinpour-feizi MA, Azarfam P. Evaluation of the effect of Cobalt-60 Gamma Irradiation on the Strility of Graphosoma Lineatum (L)Het: Pentatomidae The first International Conference on Radiation and its Role in Diagnosis and Treatment, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran-Iran, 2000.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1385.5.1.3.8]

[۱۴] فتوکیان مح. تأثیرات اشعه گاما بر گیاه برنج. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، (استاد راهنما: دکتر محمود خسروشاهلی)، دانشکده علوم، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، ۱۳۷۲.

[۱۵] علی‌زاده ب، طاری‌نژاد آع. کاربرد نرم افزارMSTATC در تجزیه آماری. تألیف، انتشارات ستوده، سال۱۳۸۰.

[16] Yam Zu-Hua, Ravn JA. Influence of different Nitrogen Sorces on Nitrogen and Water-use efficience, and Carbon isotope discrimination in C3 Triticum-steonaestivum L. and C4 Zea Mays L. *Plants Planta*. 1998; 205: 574-80.

[11] Hosseinpour-feizi MA, Farshbaf pour Abad R, Azarfam P. The effect of Cobalt-60 Gamma ray on Graphosoma Lineatum (L)Het: Pentatomidae. *Anadolu -Turkey*, In press.

[۱۲] حسین‌پورفیضی مع، آذرفام پ، جباری ش. بررسی تأثیرات اشعه گاما با دز پایین بر بقای مزارع صیفی‌جات و سبزی‌جات منطقه شمال‌غرب ایران. پنجمین کنگره فیزیک پزشکی ایران دانشگاه تربیت مدرس، ۳۰-۲۹ اردیبهشت ۱۳۸۱.

[13] Applegate KL, Chipley JR. Increased aflatoxin production by Aspergillus flavus via cobalt irradiation. *Poult Sci*, 1973; 52(4): 1492-6.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1385.5.1.3.8]