J. of Nuclear Sci. and Tech.
No. 42, pp. 19-25, 2008
Archive of SID
مجله علوم و فنون هسته‌ای
شماره ۴۲، صفحات ۲۵-۱۹، ۱۳۸۶

تعیین دز مناسب پرتو گاما به منظور ایجاد تنوع ژنتیکی در نخود سفید (Cicer Arietinum L)

بهنام ناصریان خیابانی*، حسین اهری‌مصطفوی، هادی فتح‌اللهی، سیروس ودادی، میراحمد موسوی‌شلمانی
پژوهشکده تحقیقات کشاورزی، پزشکی و صنعتی، پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای، سازمان انرژی اتمی ایران، صندوق پستی: ۴۹۸-۳۱۴۸۵، کرج ـ ایران

چکیده: تنوع ژنتیکی در گیاه نخود به دلیل خودگشنی و فرسایش‌ژنی اندک است. چون تنوع ژنتیکی برای پیشبرد اهداف اصلاحی لازم و ضروری است، ایجاد تنوع از طرق مختلف نخستین گام در جهت اصلاح نباتات می‌باشد. القای جهش به وسیلهٔ موتاژنها یکی از راههای ایجاد تنوع ژنتیکی بوده و موتاژنهای فیزیکی (پرتوهای یونساز) در این زمینه کاربرد زیاد دارند. در این پروژه حساسیت ۴ رقم زراعی (فیلیپ ۸۶، جم، بیوینچ، ILC486) به پرتوگاما با دزهای ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ گری مورد ارزیابی قرار گرفت تا دز مناسب جهت اجرای برنامه اصلاحی تعیین گردد. نتایج آزمایش نشان داد که با افزایش دز تابشی میزان رشد در تمام ژنوتیپ‌ها کاهش یافت. کاهش رشد رابطه خطی با شدت دز داشته و مستقل از ژنوتیپ می‌باشد. طول ریشه در مقایسه با طول ساقه نسبت به دزهای اشعه گاما حساستر است و کاهش رشد ریشه در دزهای پایین‌تری نسبت به ساقه اتفاق می‌افتد. ناهنجاریهای رشد نظیر آژئوتروپیسم (Ageotropism) یا حرکت ریشه به سوی بالا و زالی در دزهای (۲۰۰ گری به بالا) مشاهده شد. در نسل دوم نیز صفاتی نظیر زالی، زردی بوته، کاهش تعداد شاخه و برگ، تغییر وضع بوته از حالت خزنده به ایستاده، تغییر در شکل و رنگ برگها و رنگ گل مشاهده شد. بر اساس نتایج و مشاهدات انجام گرفته، دزهای ۱۵۰ و ۲۰۰ و ۲۵۰ گری برای ادامه پروژه اصلاحی در نظر گرفته شدند.

واژه‌های کلیدی: موتاسیون، اشعه گاما، نخود، تنوع ژنتیکی

Suitable Gamma Ray Dose Determination in order to Induce Genetic Variation in Kaboli Chickpea (Cicer Arietinum L)

B. Naserian Khiabani*, H. Ahari Mostafavi, H. Fathollahi, S. Vedadi, M.A. Mosavi Shalmani
Agricultural, Medical and Industrial Research School, Nuclear Science and Technology Research Institute, AEOI, P.O. Box: 31485-498, Karaj – Iran

Abstract: In spite of chickpea's use in Iran and its ability of being replaced to adjust the shortage of protein in dietary habits, yield production is very low. One of the main reasons for chickpea's low yield production is its sensitiveness to some diseases, pest and environmental stresses. Genetic variation in chickpea is very low, because of its self pollination. In breeding programs, genetic variation plays an essential role so that the induction of genetic variation in plant population is very important for the plant breeders. The induced mutation through different kinds of mutagenes is one of the important ways of genetic variation. In this research, first the sensitiveness of four cultivars (ILC.486, Philip86, Bivinich, Jam) were assessed to different gamma ray doses (100, 200, 300, 400 Gy). The results showed that with an increase in gamma ray dose, the growth rate of chickpea's genotypes decreases. In this respect, the decrease of growth rate has a linear relationship with the gamma ray dose and it is independent from the genotypes. The root length is more sensitive to gamma ray doses than its shoot, and it was observed that at the low doses the root growth decreases, comparing to the shoot growth. On the other hand, in high doses of gamma ray growth abration (Ageotropism, Albinism and etc.) were observed. Some traits variation (such as leaf shape, leaf size, leaf color, Albinism, etc.) were seen in M_2 generation, and finally to continue the project, three doses of gamma ray (150, 200, 250) were selected for the next year.

Keywords: ***Mutation, Gamma Ray, Chickpea, Genetic Variability***

*email: bnaserian@nrcam.org
تاریخ دریافت مقاله: ۸۴/۹/۶ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۶/۴/۲۶

www.SID.ir

Archive of SID

۱- مقدمه

حبوبات به سبب داشتن پروتئین زیاد، هزینهٔ تولید کم و توان تثبیت ازت، جایگاه ویژه‌ای در کشاورزی دنیا دارند. به عبارت دیگر تنها راه حل عملی رفع سوءتغذیه و کمبود پروتئین در کشورهای در حال توسعه، افزایش تولید حبوبات است. نخود از مهمترین ارقام حبوبات در هند، پاکستان، اتیوپی، مکزیک، ترکیه و ایران می‌باشد [۱]. متوسط عملکرد جهانی نخود در حدود ۶۲۵ kg/ha است [۲]. دلایل عمده عملکرد پایین آن را می‌توان عدم وجود واریته‌هایی با عملکرد بالا، سازگاری کم، پایداری اندک عملکرد، حساسیت به آفات و امراض، حساسیت به تنش‌های محیطی، کارایی پایین همزیستی با باکتریهای خاکزی برای تثبیت ازت خاک، برشمرد. بنابراین تولید ارقام با عملکرد و سازگاری بالا حائز اهمیت است [۳]. تولید ارقام مقاوم به بیماری، معرفی نخود به مناطق جدید، افزایش سازگاری گیاه، ایجاد تحمل در مقابل انواع تنش‌های محیطی و افزایش بیوماس کل گیاه، راههای دستیابی به ارقام با عملکرد بالا می‌باشد.

با توجه به تاریخچه تکاملی حبوبات به ویژه نخود، بسیاری از آلل‌های مربوط به عملکرد در طی فرایند سازگاری به تنش‌های محیطی، حذف شده‌اند. برای موفقیت در یک برنامهٔ اصلاحی، ایجاد تنوع ژنتیکی کافی مورد نیاز است، بطوری که استفاده از موتاژنهای فیزیکی و شیمیایی و جهش‌زایی در ایجاد تنوع ژنتیکی مؤثر باشد [۴ و ۵]. ساکور و هاک [۶] با استفاده از پرتوگاما با دز ۱۰۰Gy تعدادی لاین پابلند و متراکم ایجاد کردند. هاک و همکاران [۴] با استفاده از دزهای ۱۰۰-۲۰۰Gy پرتوگاما ۶ لاین مقاوم به بیماری برق زدگی بدست آوردند.

بطور کلی، از موتاسیون در اصلاح صفاتی که وراثت ساده‌ای دارند می‌توان سود جست که از آن جمله، ایجاد مقاومت در مقابل بیماریهای مختلف می‌باشد. به عبارت دیگر، اصلاح به طریقهٔ موتاسیون در بدست آوردن ژنوتیپ‌های مقاوم یا متحمل و یا در شکستن گروههای ژنی پیوسته غیرمفید، ارزشمند است [۴ و ۷].

به منظور موفقیت در یک برنامه اصلاحی به کمک موتاسیون باید ابتدا دز مناسب مشخص شود. برای تعیین بهترین دز جهت پرتوتابی باید به دو نکته توجه کرد: اول آنکه میزان دز کاربردی نباید به حدی زیاد باشد که گیاهان را از بین ببرد، همچنین دز کاربردی باید به اندازه‌ای انتخاب شود که فراوانی وقوع موتاسیون به اندازه کافی باشد. دزیکه بتواند ۵۰٪ نمونه‌ها را از بین ببرد (LD_{50})[1] حداکثر میزان جهش را ایجاد می‌کند، اما این دز باعث کاهش جمعیت ژنوتیپ‌های مورد مطالعه می‌شود، بنابراین دزی را انتخاب می‌کنند که بتواند باعث کاهش ۴۰-۵۰٪ رشد شود [۸]. بین تعداد آسیب‌های فیزیولوژیکی ناشی از موتاسیون با فراوانی موتاسیون همبستگی بالایی وجود دارد. بنابراین قبل از آزمایشهای اصلی باید واکنش گیاه را به موتاژن مشخص کرد. بطور کلی با افزایش دز، آسیب‌های فیزیولوژیکی بیشتری در نسل اول مشاهده می‌شود، که از میان آنها کاهش طول گیاهچه شاخص بسیار مناسبی برای بیان اثر اشعه می‌باشد. نتایج بسیاری در رابطه با متفاوت بودن حساسیت ژنوتیپ‌ها نسبت به موتاژنها، به‌ویژه پرتوهای یونساز انتشار یافته است [۹]، اثر تیمارهای جهش‌زا عموماً به وسیله پارامترهایی مانند درصد جوانه‌زدن، طول گیاهچه و باروری بذر اندازه‌گیری می‌شود. درصد جوانه‌زنی معیار مناسبی برای تعیین اثر دز نیست زیرا اغلب بذرها پس از پرتوتابی جوانه می‌زنند اما پس از مدتی از بین می‌روند بنابراین کاهش رشد گیاه، درصد بقاء، سطح برگ، در مرحله گیاهچه و میزان عقیمی و درصد پنجه‌های بارور در گیاه کامل می‌توانند معیار مناسبی برای اندازه‌گیری اثرهای پرتو باشند [۱۰].

دز مناسب دزی است که حداکثر موتاسیون در آن ایجاد شده باشد، چون موتاسیون‌ها با اثرهای بیولوژیکی پرتو رابطه دارد، دزهای (LD_{50}) (۵۰٪ مرگ و میر) و GR_{50} (۵۰٪ کاهش رشد) بدین منظور بکار می‌روند [۱۱]. واکنش هر موجود زنده نسبت به موتاژن نه تنها به دز، روش تیمار، شرایط قبل و بعد از تیمار، رطوبت بستگی دارد، بلکه به عوامل بیولوژیکی مانند سطح پلوئیدی، اندازه کروموزوم‌ها نیز وابسته است [۹]. مقاومت در مقابل اشعه بطور ژنتیکی کنترل می‌شود و میزان این مقاومت حتی در واریته‌های یک گونه نیز متفاوت است. در گندم گونه‌های دیپلوئید حساسیت بیشتری نسبت به گونه‌های تتراپلوئید و هگزاپلوئید در برابر پرتو گاما نشان داده‌اند [۹].

www.SID.ir

Archive of SID

به منظور بررسی میزان حساسیت گیاه نخود به دزهایی از اشعه گاما، همچنین تعیین دز مناسب جهت ایجاد تنوع ژنتیکی، آزمایشی در پژوهشکده تحقیقات کشاورزی، پزشکی و صنعتی کرج به شرح زیر انجام گرفت:

۲- مواد و روشها

این بررسی در گروه پژوهش کشاورزی هسته‌ای، پژوهشکده کشاورزی، پزشکی و صنعتی، سازمان انرژی اتمی انجام پذیرفت.

۲-۱ انتخاب ارقام مناسب

بر اساس اطلاعات موجود، ۴ رقم نخود زراعی (بیونیچ، جم، فلیپ ۸۶ و ILC486) که در حال حاضر در سطح وسیعی کشت می‌شوند، انتخاب شدند، به همین جهت این ۴ رقم به عنوان منبع اصلی برای ایجاد تنوع ژنتیکی و موتاسیون انتخاب شدند و بررسی‌های مرتبط با تعیین دز مناسب پرتو گاما نیز با استفاده از ارقام مزبور به اجرا درآمد.

۲-۲ آماده‌سازی بذرها

به منظور داشتن نتایج قابل تکرار و حذف اثر رادیکالهای آزاد پس از پرتوتابی، تنظیم رطوبت بذر قبل از پرتوتابی ضروری می‌باشد. رطوبت مناسب برای پرتوتابی بذر ۱۳-۱۲ درصد می‌باشد. رطوبت‌دهی با خیساندن بذرها در آب به مدت ۱۰ دقیقه انجام گرفت، سپس بذرها به مدت ۲۴ ساعت در دمای $4^{\circ}C$ درون کیسه‌های پلاستیکی قرار داده شدند. پس از این مدت میزان رطوبت بذرها تعیین شده و برای پرتوتابی به سه قسمت تقسیم شدند.

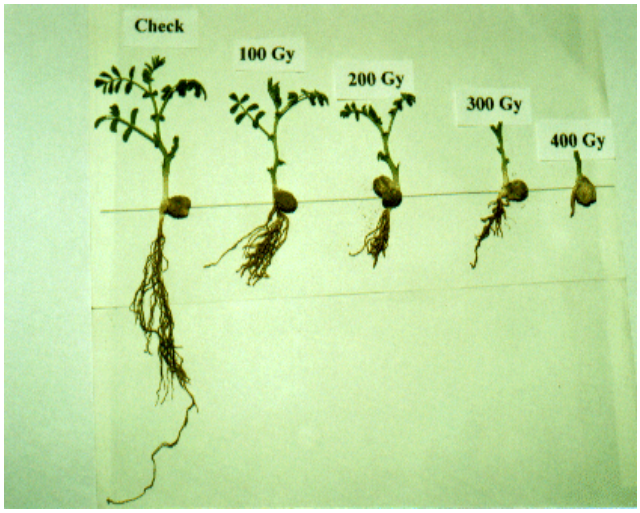
۲-۳ پرتوتابی، کاشت و اندازه‌گیری فاکتورهای ضروری

پرتوتابی بذرهای چهار رقم نخود با استفاده از دستگاه گاماسل با چشمه کبالت ۶۰ و آکتیویته $5*10^{3}Ci$ انجام گرفت. به منظور تعیین دز مناسب، آزمایشی بصورت بلوکهای کاملاً تصادفی با ۶ تکرار و دو فاکتور ژنوتیپ و دزهای مختلف اشعهٔ گاما (۴۰۰ Gy و ۳۰۰، ۲۰۰، ۱۰۰) اجرا شد. بذرهای نخود بلافاصله درون گلدانهای پلاستیکی کاشته شدند. در هر گلدان ۵ بذر و برای هر تیمار، ۶ تکرار در نظر گرفته شد. برای جلوگیری از آلودگی قارچی، بذرها قبل از کاشت با محلول بنومیل[۲] ۱٪ ضدعفونی شدند. ۱۴ روز بعد از جوانه‌زنی، گیاهان را از خاک خارج کرده و درصد جوانه‌زنی، طول ساقه، طول ریشه و درصد بقای گیاهچه اندازه‌گیری شد. درصد بقا با شمارش تعداد گیاهچه‌های زنده مانده پس از ۱۴ روز تعیین شد. تجزیه داده‌ها و ترسیم نمودار به کمک نرم‌افزارهای کامپیوتری MSTATC، SPSS و Excel انجام گرفت.

۳- نتایج و بحث

داده‌های بدست آمده از آزمایش براساس طرح فاکتوریل در قالب بلوکهای کاملاً تصادفی تجزیه و تحلیل شدند (جدول۱). نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که بین ارقام مورد بررسی از نظر حساسیت به اشعه گاما تفاوت وجود دارد و این اختلاف در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار می‌باشد. سطوح دزهای مختلف پرتو گاما در طول ساقه، طول ریشه و درصد بقا، اختلاف معنی‌دار داشتند. اما درصد جوانه‌زنی در سطوح دزهای مختلف پرتو گاما تفاوتی نداشت، به عبارت دیگر بذرها اگر چه جوانه‌زنی یکسان در سطوح تیمار با اشعه گاما دارند اما با افزایش دز اشعه شاخص‌های رشد و درصد بقای گیاهچه کاهش می‌یابد (جدول ۲). این کاهش بستگی به نوع صفت دارد و در مورد طول ساقه شدیدتر از طول ریشه می‌باشد (شکل ۱).

بررسی روابط خطی اثرهای پرتو گاما نشان دادکه تمام صفات رابطه خطی معنی‌دار با دز پرتوها دارند، اما درصد بقای گیاهچه



شکل ۱- تأثیر پرتوگاما در کاهش طول ساقه و ریشه گیاه نخود.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- خلاصه جدول تجزیه واریانس برای طول ساقه، ریشه و درصد جوانه‌زنی در ۴ واریته زراعی نخود.

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات طول ساقه	میانگین مربعات طول ریشه	میانگین مربعات درصد جوانه زنی	میانگین مربعات درصد بقا
واریته	۳	۴۱۸/۰۲۸ **	۱۹۸۸/۷۳۹ **	۱۹۲۵/۵۳۴ **	۱۶۳۰/۳۳ **
دز پرتو	۴	۲۲۴۰/۲۱۲ **	۵۵۴۷/۲۴۶ **	۳۱۴/۴۱۷ **	۱۲۴۴۲/۴۳۷ **
رابطه خطی دز پرتو	۱	۸۶۶۸/۸ **	۱۷۷۰۹/۱۴۴ **	۹۶۹/۶۲۴ *	۴۲۴۵۳/۶ **
رابطه درجه دو دز پرتو	۱	۰۷۴۲ ns	۱۲۹۶/۴۳ ns	۴۱/۱۶ ns	۰/۹۶ ns
رابطه درجه سه دز پرتو	۱	۴۴/۳۷۶ ns	۲۰۴۶/۳۳۶ ns	۲۴۲/۴۰۶ ns	۵۰۰۳/۶ **
رابطه درجه چهار دز پرتو	۱	۲۰۲/۴۵۳۵۷ ns	۱۰۵۲/۲۸ ns	۴/۰۳۴ ns	۳۵۴ ns
دز پرتو * واریته	۱۲	۱۹۵/۳۶۶ **	۸۹۸/۹۶۹ **	۴۵۳/۶۹۲ *	۶۰۸/۳۹۴ ns
اشتباه آزمایش	۹۵	۹۲/۶۳۷	۴۵۶/۱۰۷	۱۸۹/۰۳	۳۷۲/۸۶۷
ضریب تغییرات	-	٪۲۲/۱۶	٪۲۹/۲۴۹	٪۱۰/۳۷	٪۲۵/۳۴

** اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱٪

* اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵٪

n.s اختلاف غیرمعنی دار

جدول ۲- تجزیه میانگین برای طول ساقه، طول ریشه، درصد جوانه‌زنی و درصد بقا با آزمون چند دامنه‌ای دانکن.

دز پرتو گاما Gy	میانگین طول ساقه میلی‌متر	میانگین طول ریشه میلی‌متر	درصد جوانه	درصد بقا
۰	۳۷/۲a	۵۶/۳a	۹۵a	۹۳/۳a
۱۰۰	۲۸/۴b	۲۹/۱b	۸۹/۱۷a	۶۳/۳b
۲۰۰	۲۶/۸b	۳۲/۳b	۸۸/۳۳a	۶۳/۳b
۳۰۰	۱۸/۱c	۲۳/۶bc	۸۹/۱۷a	۵۳/۳b
۴۰۰	۱۲/۳d	۱۶/۱c	۸۴/۹۵a	۳۰/۹۷c

جدول ۳- همبستگی‌های ساده طول ریشه، طول ساقه، درصد جوانه‌زنی و درصد مرگ و میر با دز پرتوتابی در ۴ واریته نخود.

	دز پرتوتابی	طول ساقه	طول ریشه	درصدجوانه زنی	درصد مرگ و میر
دز پرتوتابی	۱				
طول ساقه	-۰/۹۸۶**	۱			
طول ریشه	-۰/۸۹۵ **	-۰/۹۳۳ **	۱		
درصد جوانه زنی	-۰/۸۷۸ **	-۰/۸۸۶ **	۰/۹۵۱ **	۱	
درصد مرگ ومیر	-۰/۹۵۸ **	-۰/۹۸۱ **	-۰/۹۵۸**	-۰/۹۴۵ **	۱

** اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱٪

* اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵٪

n.s اختلاف غیرمعنی دار

www.SID.ir

Archive of SID

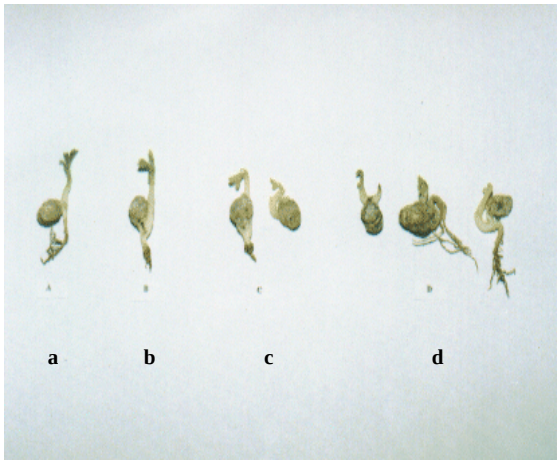
عـلاوه بـر رابطـه خطی به صورت رابطه درجه سه نیز واکنش نشان می‌دهد. یعنی در دزهایی به صورت خطی و بعد از آن به صورت درجه سه کاهش دارد. به عبارت بهتر یک رابطه سیگموئیدی بین دز اشعه و مقدار درصد بقای گیاهچه دیده می‌شود. احتمالاً این رابطه در نتیجه افزایش شکست‌های کروموزومی در اثر افزایش دز پرتو گاما می‌باشد. با افزایش انرژی پرتو، فراوانی شکست‌های چندگانه در طول کروموزومها افزایش می‌یابد، و میزان این تخریبها با اثرهای بیولوژیکی رابطه دارد.

اثر متقابل دز پرتو با واریته در مورد طول‌های ریشه و ساقه اختلاف معنی‌دار نشان نداد به عبارت دیگر در سطح ثابتی از تیمار پرتودهی، کاهش رشد ارقام مختلف تقریباً یکسان بوده است. اما درصد جوانه‌زنی و درصد بقا گیاهچه در ارقام، با دز پرتو اثر متقابل معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ داشتند. به عبارت دیگر میزان عدم جوانه‌زنی و مرگ و میر گیاهچه با افزایش دز، افزایش می‌یابد، بنابراین نمی‌توان یک دز LD_{50} را تعیین کرده برای تمام ارقام بکار برد.

بالا بودن همبستگی‌ها نشان می‌دهد که صفات اندازه‌گیری شده برای تعیین اثرهای دز در مرحله گیاهچه‌ای نخود مناسب بوده‌اند و علامت منفی آنها نیز نشان می‌دهد که رابطه معکوس بین صفات و دز اشعه است و با افزایش شدت دز، مرگ و میر و کاهش رشد افزایش می‌یابد.

علت اصلی مرگ، یا کاهش رشد در گیاهچه‌ها بروز ناهنجاریهای مختلف در فعالیت‌های متابولیسمی و رشد گیاه است که در اثر انواع تغییرات در سطح کروموزومی و ژنها ایجاد می‌شود. در نسل اول پس از پرتودهی انواع ناهنجاریهای رشد را می‌توان مشاهده کرد (شکل ۲)، از جمله مهمترین آنها می‌توان زالی[۳]، زردی بوته و حرکت ریشه به سمت بالا یا اژوتروپیسم را نام برد.

برای تعیین دز LD_{50}، از تجزیه پروبیت استفاده شد (شکل ۳) و معادلات خطی برای درصد مرگ و میر در تک‌تک ارقام مورد بررسی، تعیین گردید (جدول ۴). از طریق تجزیه پروبیت برای تمام ارقام معادله خطی ۰/۶۹۹x+۳/۳۶۵=y بدست آمد که با توجه به شکل ۴ و معادله خطی، LD_{50} برابر ۲۷۷ گری بدست آمد.



شکل ۲- ناهنجاریهای رشدی در نسل M_1.a گیاهچه شاهد، b گیاهچه زرد، c گیاهچه‌های آلبینو، d اژئوتروپیسم.

جدول ۴- معادلات خطی برای درصد مرگ و میر گیاه پس از پرتودهی با اشعه گاما.

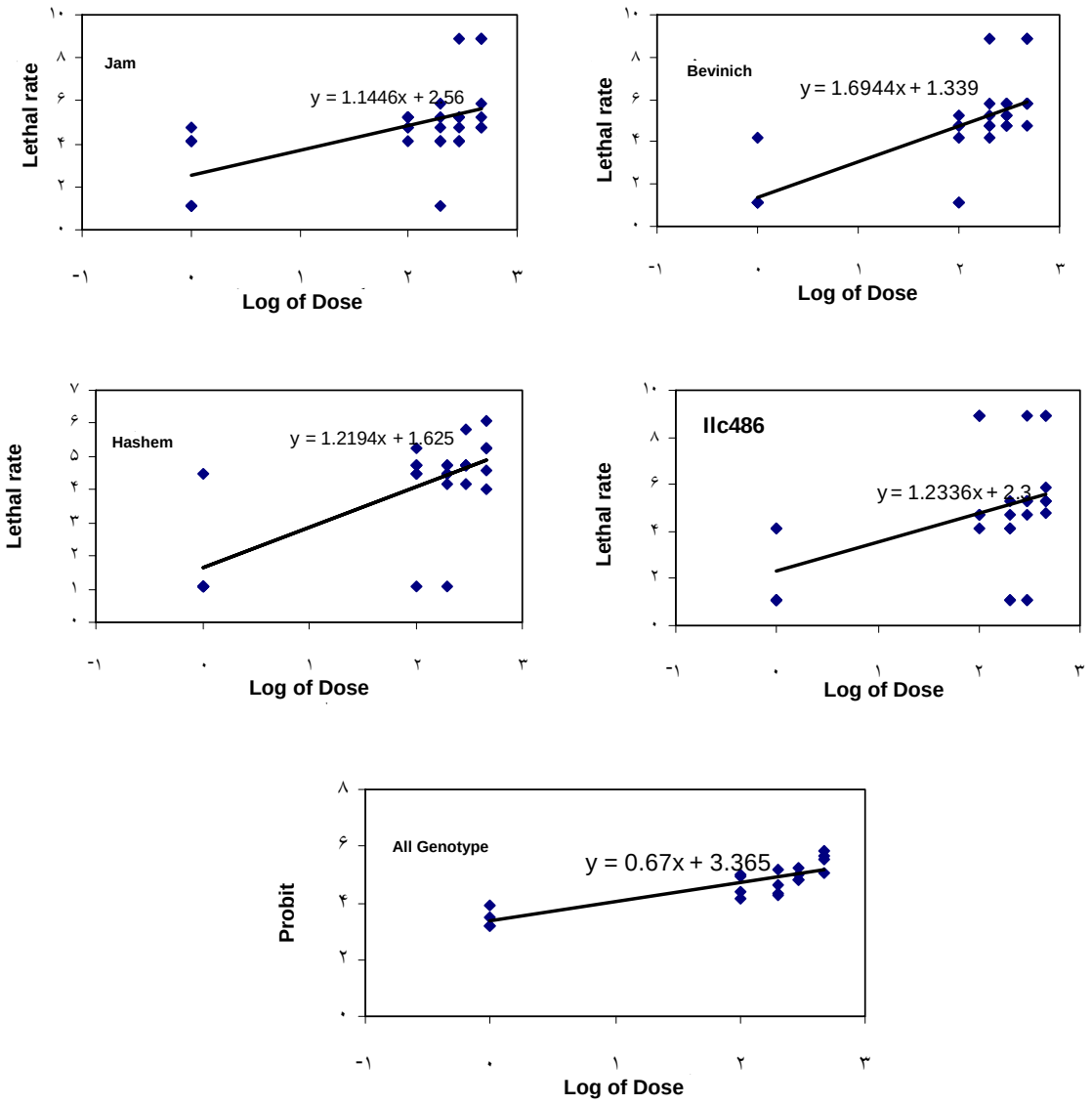
رقم	دز LD_{50}	معادله خطی
بیوینچ	۱۷۱	1.64X+1.339=Y
جم	۱۳۸	1.14X+2.56=Y
هاشم	۵۸۷	1.219X+1.625=Y
ILC486	۱۵۵	1.233X+2.3=Y

اما استفاده از این دز باعث می‌شود که جمعیت گیاهی در نسل اول بشدت کاهش یابد، بنابراین جمعیت کافی برای بررسی و انتخاب صفت موردنظر در دسترس نخواهد بود بنابراین ۶۰-۴۰ درصد کاهش رشد برای طول ساقه و ریشه بررسی گردید (شکل ۴). در این آزمایش دز اشعه گاما در حدود ۳۶۲-۲۳۸ گری باعث کاهش ۴۰-۶۰ درصد طول ساقه در حدود ۳۰۴-۱۷۳ گری ۴۰-۶۰ درصد طول ریشه می‌شود.

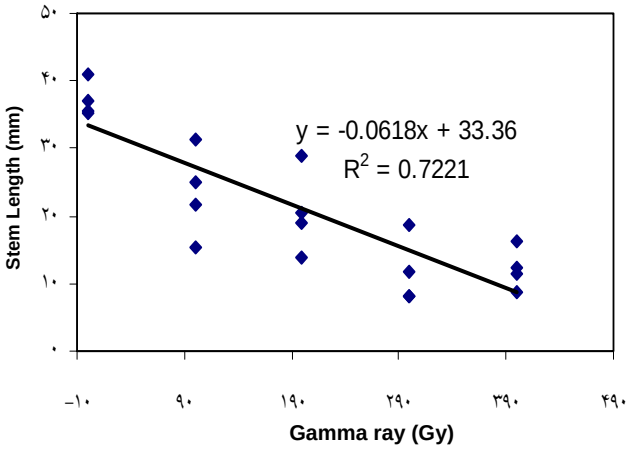
بر اساس نتایج حاصل از این آزمایش، در صورتیکه از ۲۷۷ گری استفاده شود، رقم‌های بیوینچ ۶۵٪، جم ۷۴٪، هاشم ۱۵٪ و ILC486 ۶۲٪ درصد مرگ و میر خواهند داشت. که بغیر از رقم هاشم در مورد سایر ارقام درصد مرگ و میر بالایی در نتیجه این دز بدست می‌آید. وجود تنوع در مقاومت به پرتو گاما توسط محمدرضا قنادها و همکاران [۱] گزارش شده است. آنها تنوع در مقاومت به موتاژن را در سطح واریته‌های گونه نیز مشاهده کرده‌اند.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳- برآزش مدل خطی تبدیل پروبیت درصد مرگ و میر با لگاریتم دز اشعه گاما.



شکل ۴- برازش مدل خطی بین لگاریتم دز اشعه با طول ساقه.

مقایسه محدوده دزهایی که برای کاهش ۴۰ تا ۶۰ درصد رشد ساقه و ریشه لازم است نشان می‌دهد که طول ریشه نسبت به اثرهای موتاژن حساستر است و احتمالاً تخریب سیستم ریشه و یا کاهش رشد آن یکی از علل عمده کاهش رشد گیاه و نهایتاً مرگ گیاهچه می‌باشد. بنابراین در انتخاب دز مناسب برای این آزمایش به این نکته توجه شد و دزهای ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰ گری جهت پرتوتابی بذرهای ۴ رقم نخود انتخاب گردید.

پس از پرتوتابی بذرها با دزهای مذکور این بذرها در مزرعه کشت شدند. در نسل اول مطابق انتظار، ناهنجاریها و کاهش رشد مشاهده گردید؛ این ناهنجاریها در رقم هاشم کمتر از سایر ارقام بود.

www.SID.ir

Archive of SID

بذرهای حاصل از بوته‌های نسل اول در سال زراعی بعد نیز کشت گردید. در این نسل تنوع صفات در گیاهان موتانت دیده شد. در طی چند روز اول پس از جوانه‌زدن ظهورگیاهچه‌های زال، در سطح مزرعه دیده شدند. موتانت‌های برگ شامل برگ‌های ریز و درشت، تغییر در حاشیه برگها، تغییرات رنگ برگ شامل زردی، بوته‌های ابلق، موتانت‌های شکل بوته شامل انواع خزنده، ایستاده، پرشاخه، بوته‌های تک‌شاخه، شاخه‌بندی با زاویه باز و بسته تغییر رنگ گل به رنگ صورتی در نسل دوم مشاهده گردید.

نتایج حاصل و معادلات بدست آمده تنها برای این ارقام و در محدوده دزهای آزمایش شده پیشنهاد می‌گردد، زیرا اثر متقابل دز با ژنوتیپ معنی‌دار بود. به عبارت دیگر برای هر ژنوتیپ محدوده دز مؤثر متفاوت است. این یافته مطابق با گزارش قنادها و همکاران [۹] می‌باشد. همچنین نحوه استفاده از دزها به نوع صفت (کمی و کیفی بودن آن) بستگی دارد (صفت مقاومت در مقابل به بیماری زردی به وسیله سه ژن کنترل و یک صفت کیفی محسوب می‌شود). در این آزمایش با استفاده از دزهای ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰ گری میزان تنوع مشاهده شده در نسل دوم به اندازه کافی بود. درصد جوانه‌زنی با وجود اینکه همبستگی منفی و بالایی با پرتودهی داشت اما صفت مناسبی جهت تعیین دز مناسب نمی‌باشد، زیرا که درصد جوانه‌زنی در سطوح مختلف تیمار دز اشعه گاما تقریباً یکسان بود و اختلاف معنی‌داری نداشت. به عبارت دیگر اکثر بذرهای پرتوتابی شده جوانه می‌زنند، اما در طول فرایند رشد به دلیل وقوع جهشهای کشنده از بین می‌روند. از جمله این گونه جهش‌ها می‌توان به آلبینیسم اشاره نمود که بدلیل فقدان سبزینه گیاه از بین می‌رود. لذا برای تعیین دز مناسب بهتر است از صفات درصد بقا یا مرگ و میر گیاهچه، طول ساقه و طول ریشه استفاده کرد. در این میان به دلیل حساسیت بیشتر ریشه نسبت به ساقه در برابر پرتوهای، اندازه‌گیری طول ساقه به منظور تعیین دز، مناسبتر می‌باشد. همچنین پیشنهاد می‌شود برای بررسیهای بیشتر در این زمینه از مارکرهای مولکولی و بررسی سیتوژنتیکی در نمونه‌های پرتو دیده استفاده شود.

پی‌نوشت‌ها:

۱- LD_{50} در زیست‌شناسی به دزیکه منجر به مرگ و میر ۵۰٪ جمعیت می‌گردد، گفته می‌شود. این دز ممکن است مربوط به دز مصرفی دارو، سم، و یا پرتو باشد که پس از اعمال آن، حداقل نیمی از جمعیت مورد مطالعه از بین می‌روند.

۲- Benomil

۳- Albinism

References:

1. K.B. Singhm, R.S. Mulhotra, M.H. Halila, E.J. Knights, M.M. Verma, “Curremtn status and future strategy in breeding chick pea for resistance to biotic and abiotic stresses. In: F.J. Muehlbauer and W.J.Kaiser (eds.),” Expanding the production and use of cool season food legumes. Kluwer Acadimic publishers. PP: 572-591 (1994).
2. P.A. Oram and M. Agcaoili, “Curremtn status and future trends in supply and demand of cool season food legumes. In: F.J.Muehlbauer and W.J.Kaiser(eds.),” Expanding the production and use of cool season food legumes. Kluwer Acadimic Publishers. PP: 572-591(1994).
3. M.C. Kharkwal and H.K. Jain, “Development of new plant types in chickpea for high yields through mutation breeding. In: Induced mutations for improvement of grain legume production,” IAEA.PP:55-57(1980).
4. M.A. Haq and A. Shakoor, “Use of induced mutations for improving resistance against Ascochyta blight in chickpea (Cicer aritinum) and yellow mosaic virus in mungbean (Vigna radiata),” In: Induced mutations for improvement of grain legume production, IAEA. PP: 63-67 (1980).
5. M.C. Kharkwal, H.K. Jain, B. Shorma, “Induced mutations for improvement of chick pea, lentil, pea and cow pea. In: Induced mutations for improvement of grain legume production,” IAEA. PP: 89-109 (1990).
6. A. Shakoor and M.A. Haq, “Improvement of plant architecture in chieckpea and mungbean. In: Induced mutations for improvement of grain legume production,” IAEA. PP:59-62 (1980).
7. M.A. Haq, M. Sadiq, M. Hasan, “Improvement of chick-pea through induced matations. In: Induced mutations for improvement of grain legume production,” IAEA. PP:75-89 (1980).
8. ف. مجد، و م. اردکانی، ”تکنیک‌های هسته‌ای در علوم کشاورزی،“ انتشارات دانشگاه تهران. ۳۸۱ صفحه (۱۳۸۴).
9. م.ر. قنادها ، ”یک مطالعه روی حساسیت گونه‌ها و ارقام مختلف غلات و بقولات نسبت به مقادیر مختلف اشعه گاما،“ دانشگاه تهران، دانشکده کشاورزی، پایان نامه کارشناسی ارشد (۱۳۶۷).

www.SID.ir