J. of Plant Production, Vol. 1 (2): 183 - 191, 2010

EFFECT OF GAMMA RAYS ON SOME M1 MORPHO-PHYNOLOGICAL AND PRODUCTIVE TRAITS OF SOYBEAN (*Glycine max* L.)

Al-Tawileh, K. M.[1] ; F. Bakkour[1] and M. Ghanem[2]
[1] Field Crops Department, Fac. of Agric., Al- Baath Univ., Syria.
[2] General Commission for Scientific Agric. Res., Damascus, Syria.

تأثير أشعة غاما في بعض الصفات المورفوفينولوجية والإنتاجية لنباتات الجيل الطافر الأول من محصول فول الصويا

خالد محمد الطويلة[١] ، فيصل بكور[١] و مشهور غانم[٢]
١- قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة البعث، حمص، سورية.
٢- الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.

الملخص

عرضت بذور صنف فول الصويا ٤٤ Sb إلى أربع جرعات من أشعة غاما هي (٤، ٨، ١٢، ١٦) كيلو راد بهدف الحصول على طفرات تكون نواة لأصناف جديدة تخدم في زيادة الإنتاج وتحسين نوعيته، وتركت معاملة بدون تطفير(٠ كيلو راد) تمثل شاهد المقارنة (الكونترول). بينت النتائج أن المعاملة بأشعة غاما قد أحدثت تغيرات مورفولوجية وتشوهات مختلفة عند الجرعات الأربعة المطبقة، فقد انخفضت نسبة الإنبات مع زيادة الجرعة، وبلغت نسب الإنبات(٦٨,٢, ٦٤,١, ٤٥, ٣١,١)% عند الجرعات (٤, ٨, ١٢, ١٦) كيلو راد على التوالي, أما نسبة الإنبات في الكونترول فكانت ٦٨,١%. أظهرت النتائج أيضاً تناسب عدد النباتات الضاجعة طرداً مع زيادة الجرعة، حيث بلغت نسبة النباتات الضاجعة (٠، 0.7، ٣، ١١)% ونسبة النباتات الطافرة (٦,٧، ١٤، ١٦، ٢٦,٥)% عند الجرعات (٤, ٨, ١٢ ,١٦) كيلو راد على التوالي، وبالنسبة للصفات (قطر الساق عند العقدة الأولى وطول حامل الورقة وعدد الفروع الثمرية وعدد القرون/النبات وعدد البذور في النبات ووزن الـ١٠٠ بذرة وإنتاجية النبات) فقد تفوقت الجرعتان(١٢، ١٦) كيلو راد على الكونترول وبقية الجرعات. أما صفتي ارتفاع أول قرن وارتفاع النبات، فكان للمعاملة بالأشعة تأثير سلبي على هاتين الصفتين، حيث انخفض ارتفاع أول قرن وارتفاع النبات عند تطبيق الجرعات مقارنة بالكونترول، في حين لم توجد فروق معنوية بين الكونترول والجرعات المطبقة بالنسبة لصفة عدد البذور في القرن، مما يدل على عدم استجابة هذه الصفة للمعاملة بالإشعاع.

الكلمات المفتاحية: فول الصويا، أشعة غاما، طفرات.

المقدمة والدراسات المرجعية

يعتبر فول الصويا *Glycine max* (L.) Merril من أكثر المحاصيل البقولية اهتماماً في الدراسة والتطور والتحسين في النصف الثاني من القرن العشرين، وذلك للدور الكبير الذي يلعبه في اقتصاديات العديد من الدول المنتجة لفول الصويا، ولارتفاع نسبة البروتين والدهن في الحبوب. إضافةً لاحتواء بروتين فول الصويا على نسبة من الأحماض الأمينية الأساسية والتي تقترب بشكل كبير من المعايير النظامية التي حددتها منظمة FAO فهذا المحتوى يفوق أي مصدر نباتي أو حيواني يحتوي على هذه الحموض (Weingartner, 1987).

وبما أن هذا المحصول جديد على بلادنا، ونظراً لعدم وجود أصول برية له، فلابد من القيام بعمليات تطوير وتحسين الأصناف المدخلة للحصول على كامل طاقتها الإنتاجية بواسطة طرق التربية المعروفة ومنها التربية عن طريق استخدام الطفرات، حيث لا تزال القاعدة الوراثية التي يستند عليها المربون بالنسبة لهذا المحصول ضيقة (Delannay *et al.*, 1983)، لذلك أجريت عدة أبحاث للاستفادة من مجال الطفرات في زيادة إنتاج هذا المحصول أو لتحسين مقاومته لمبيدات الأعشاب (Singh and Hymowity, 1999). أدى استخدام المواد المطفرة الفيزيائية والكيميائية وتطبيقها على

النباتات إلى الحصول على العديد من الطفرات المفيدة. وقد طبقت عدد من المطفرات الفيزيائية والكيميائية على فول الصـــويا Katoh *et al.*,1992,1993,1994,1995; Byun *et al.*,1993,1995; Baoge *et al.*, 1995). تعتبر التنوعات في الجيل الأول الناتجة عن المعاملات المطفرة هي أداة فعالة في قياس فعالية هذه المعالجات المطفرة (Plesnik, 1993) وهناك العديد من الأبحاث التي قامت بتحليل الجيلين الثاني والثالث لفول الصويا والتي نتجت عن استخدام المواد المطفرة الفيزيائية والكيميائية (Lee *et al.*, 1968). أثمرت تربية الطفرات في فول الصويا عن إثبات هوية العديد من السلالات الطافرة ذات الصفات المرغوبة كمقاومة الانفراط والمحتوى المنخفض من حمض اللينوليك (Rahman *et al.*, 1994,1995).

ذكر (Miche *et al.*,١٩٨٧) أن عدد الأصناف الناتجة عن التطفير في فول الصويا (٢٢) صنف منها ١٩ صنف نتجت عن الانتخاب المباشر، وقد حصل (Baradjanegera and Umar, 1988) على ثلاث طفرات مبكرة وذات إنتاجية عالية نسبياً ضمن الظروف شبه الاستوائية بأقل من٨٠ يوم، ويشير (Bhatia *et al.*, 2001) إلى أنه تمّ تحسين ٢٦٥ صنف من العائلة البقولية بوساطة المواد المطفرة الفيزيائية والكيميائية، العدد الأكبر من هذه الأصناف تم التوصل إليها في فول الصويا وبلغت ٥٨ صنف منها ٣٨ صنف باستخدام أشعة غاما، وخمسة أصناف باستخدام النترونات، وثمانية أصناف باستخدام العوامل الكيميائية، وصنفين باستخدام أشعة غاما + العوامل الكيميائية، وخمسة أصناف بإدخال الطفرات في برامج التهجين، يليه الفول السوداني (٤٤) صنف، ثم السمسم (١٦) صنف. أكد (Hajduch, *et al.*, 1999) في بحثهم على صنفين من فول الصويا هما Tolenaو Toping بعد معاملتهما بالجرعات التالية من أشعة غاما (٨، ١٦، ٢٤، ٣٢، ٤٠) كيلو راد وغمسهما في محلول من مادة NaN_3 تركيز 1mM أن الصنف Tolena كان أكثر حساسية للمواد المطفرة الفيزيائية والكيميائية من الصنف Toping حيث أن معاملة الصنف Tolena بالجرعات (١٦، ٢٤، ٣٢، ٤٠) كيلو راد من أشعة غاما إضافة إلى معاملتها بمادة NaN_3 كانت قاتلة وبالتالي لم تعط نسل في الجيل الثاني، أما الصنف Toping فإن الجرعتين (٢٤، ٤٠) كيلو راد، إضافةً إلى المعاملة بمادة NaN_3 كانت قاتلة في الجيل الأول، وفي تجربة عوملت فيها بذار الصنف Macs 450 بالجرعات التالية من أشعة غاما (١٠، ١٥، ٢٠، ٢٥) كيلو راد بعد أن نقعت في الماء لمدة أربع ساعات وعوملت بمادة إيتيل ميثان سلفونات (EMS) بالجرعات (٠,٠٥، ٠,١٠، ٠,١٥) % لمدة أربع ساعات، بالإضافة إلى معاملة البذور بالجرعات الفيزيائية والكيميائية كلاً على حدة، وجد أن نسبة الإنبات كانت أقل من الكونترول بشكلٍ معنوي في جميع المعاملات المطفرة باستثناء الجرعة ٠,٠٥% EMS، ولوحظ أن غلة البذور قد تناقصت في جميع المعاملات باستثناء الجرعة ١٠Kr (Patil *et al.*, 2004)، وفي بحث عوملت فيه بذار الصنفين AGS292 - 75 ,No بجرعة من أشعة غاما مقدارها ٢٠ Kr لوحظ أن نسبة الإنبات في الجيل الأول بالنسبة للصنفين كانت ٥٥% أما الكونترول فكان ٦٧,٣% (Srisombun *et al.*, 2009). في جامعة Kasetsturt تم تعريض ٥٠٠٠ بذرة من الصنف ChianyMai60 إلى جرعة من أشعة غاما مقدارها ٢٠ Kr بناءً على توصيات هيئة الطاقة الذرية (IAEA,1977) فأعطت في الجيل الرابع نباتات طافرة تتفوق على الكونترول من حيث محتوى البروتين بـ ٠,٨٠% وتمّ اختيار أربعة أصناف هي C26-4, C200-3, C11-4, C80-1 تفوقت على الكونترول بالبروتين والغلّة الحبية (Kumseub *et al.*, 2009).

أهداف البحث

١- تحديد الحساسية الإشعاعية (الجرعة الحرجة) لصنف فول الصويا المزروع.
٢- مراقبة حدوث الطفرات في الجيل الأول في الصفات المدروسة تبعاً للجرعات المطبقة.
٣- انتخاب نباتات طافرة متميزة بصفات مرغوبة وزراعتها بطريقة نبات/خط للحصول على سلالات طافرة تحمل تلك الصفات.

مواد وطرائق البحث

نفذت التجربة في دائرة بحوث الموارد الطبيعية التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية في حمص التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، تقع الدائرة شمال غرب مدينة حمص على خط طول ٣٦,٤٢ وخط

عرض ٣٤,٤٢، الارتفاع عن سطح البحر ٤٧٥ م، والتربة طينية متوسطة القوام. والجدول رقم (١) يوضح نتائج تحليل التربة لموقع التجربة.

الجدول (١). نتائج تحليل التربة لموقع التجربة.

العمق (سم)	pH	EC (مليموز)	$CaCo_3$ (%)	المادة العضوية (غ/١٠٠غ)	البورون (PPM)	البوتاس (PPM)	الفوسفور (PPM)	الآزوت المعدني (PPM)	رمل (%)	سلت (%)	طين (%)
30-0	8.4	0.5	30	1.6	0	299	16.97	0	35	17.2	47.8

استخدمت بذور الصنف (NEW A3803) المعتمد من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية باسم Sb44 وهو صنف محلي يزرع في العروة الرئيسية من (٥/١٤ – ٦/١٤) ويتصف بالآتي:

- عدد الأيام حتى الإنبات ١٢ يوم.
- عدد الأيام حتى الإزهار ٤٤ يوم.
- عدد الأيام حتى تمام النضج التام ١٢٠ يوم.
- ارتفاع القرن الأول ٨ سم.
- ارتفاع النبات ٨٠ سم.
- مقاوم للانفراط.
- مقاوم للضجعان.
- متوسط الإنتاجية ٣١١٠ كجم/هـ .

قسمت البذور إلى أربع مجموعات بواقع (٨٠٠) بذرة لكل منها، ثم عرضت لأشعة غاما وفق الجرعات (٤، ٨، ١٢، ١٦) كيلو راد، وذلك في مخابر الهيئة العامة للطاقة الذرية بدمشق، رويت الأرض قبل الزراعة بيومين، ثم زرعت كل مجموعة في قطعة تجريبية مؤلفة من أربعة خطوط، طول الخط ١٠ م. المسافة بين الخط والآخر ٥٠ سم. والمسافة بين البذرة والأخرى على الخط ٥ سم. وزرع خطين من الكونترول غير المعامل بجانب كل قطعة. عوملت البذور بالملقح البكتيري *Rhizobium japonicum*، تم الري بعد الإنبات وبشكل دوري بالتنقيط كل ٦-٩ يوم حسب حالة التربة وظهور العطش على النبات وبواقع ١٣ رية خلال موسم الزراعة، زرع إطار للتجربة بواقع ثلاثة خطوط على محيط التجربة ببذور غير معاملة من الصنف المدروس، و كان تاريخ الزراعة في ٢٠٠٨/٦/١٤.

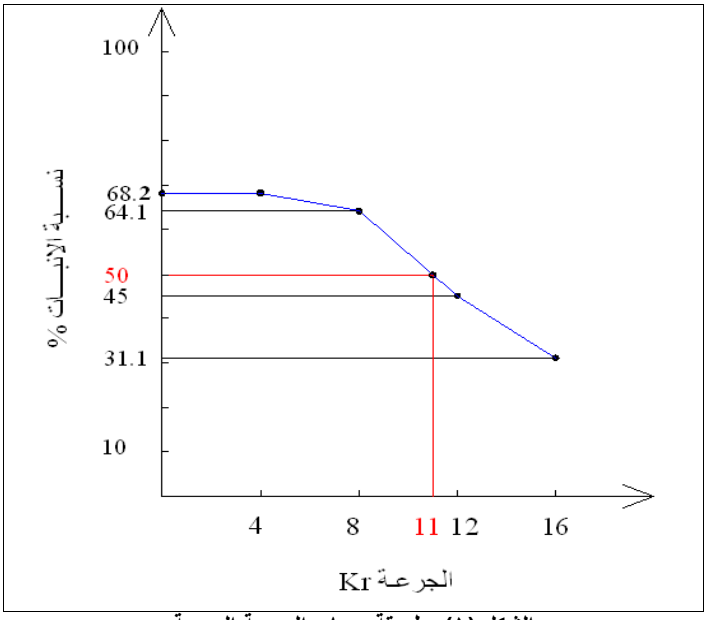
تصميم التجربة

نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) بثلاثة مكررات، وقد حللت النتائج باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (Genstat-7)، كما تمت المقارنة بين المتوسطات عن طريق اختبار أقل فرق L.S.D عند مستوى المعنوية ٠,٠٥.

النتائج والمناقشة

الجرعة الحرجة ونسبة الإنبات

الجرعة الحرجة هي كمية الأشعة التي تعامل بها البذور والتي تحافظ على ٥٠% من البذور المعالجة قادرة على الإنبات وإعطاء بادرات تستطيع النمو والتطور وإعطاء نبات كامل، وقد حسبت من خلال الشكل التوضيحي رقم (١) و نتيجة لهذا البحث تبين أنها ١١ كيلو راد. ويمكن حساب الجرعة الحرجة للصنف المطفر من خلال نسبة الإنبات لكل عينة بما فيها الكونترول حيث تحسب من تقاطع الخط البياني للإنبات مع العمود المقام على محور العينات بإسقاط عمود من نقطة التقاطع المذكورة على محور السينات الذي يمثل مقدار الجرعة الإشعاعية، وتكون قيمة النقطة هي مقدار الجرعة الحرجة (Ghanem,& Nicolae, 2001)



الشكل (١): طريقة حساب الجرعة الحرجة

من خلال الشكل (١) نلاحظ بأن الصنف Sb44 كان أكثر حساسية للجرعات الإشعاعية ١٢ و ١٦ كيلو راد وقد ظهر ذلك بشكل واضح على عدد البادرات التي بقيت على قيد الحياة بعد حوالي شهر من الزراعة حيث تناقصت نسبتها بشكل تدريجي مقارنة مع الكونترول فقد بلغت نسبة الموت في المعاملات ١٢ و ١٦ كيلو راد ٥٥ و ٦٩% على التوالي أما المعاملة ٤ كيلو راد فقد كان لها أثر منشط على الإنبات ولو بشكل غير معنوي وكانت نسبة الإنبات ٦٨,٢% بينما نسبة إنبات الكونترول كانت ٦٨,١%. علمت النباتات الطافرة في جميع المعاملات وسجلت النتائج عليها حيث بلغ عدد هذه النباتات (٣٧، ٧٤، ٥٨، ٦٦) كما كانت نسبة النباتات الضاجعة (٠، ٠,٧، ٣، ١١) % للمعاملات (٤, ٨, ١٢, ١٦) كيلو راد على التوالي.

من خلال التجربة تبين أن إنبات الكونترول كان أسرع من إنبات جميع المعاملات بيوم واحد، حيث أن موعد إنبات الكونترول (إنبات ٥٠% من عدد البذور المزروعة) كان بعد خمسة أيام من تاريخ الزراعة، أما باقي المعاملات فكان موعد إنباتها بعد ستة أيام.

بتاريخ ٢٠٠٨/٧/٤ كان حوالي ٩٧% من نباتات الكونترول قد دخل مرحلة الأوراق البسيطة أما في المعامـــلات (٤، ٨، ١٢، ١٦) كيلو راد فقد كانت نسبة النباتات التي دخلت مرحلة الأوراق البسيطة (٨٠، ٦٠، ٣٠، ١٥) % على التوالي. وقد لوحظ في المعاملتين (١٢, ١٦) كيلو راد تأخر ظهور الفلقتين في بعض البادرات في حين البعض الأخر لم تظهر سوى فلقة واحدة وذلك حتى تاريخ ٢٠٠٨/٧/٩، كما أظهرت النتائج أن سرعة نمو الكونترول والمعاملة ٤ كيلو راد كانت أقوى من باقي المعاملات وانعكس ذلك على دخولهما المبكر في مرحلة الأوراق الحقيقية.

لقد ظهرت آثار الضرر الأولي للأشعة في عدة أشكال منها تبرقش بلون بني غامق على الأوراق، فقد لوحظت هذه الظاهرة في جميع المعاملات، وكذلك تجعد الأوراق وتشوهها، واتخاذ الأوراق الحقيقية عدة أشكال فمنها الرمحي المتطاول ومنها القلبي، وبعض الحوامل الورقية للنباتات الطافرة كانت تحمل أربع وريقات ومنها ما كان يحمل ورقة واحدة دائرية كبيرة ومنها ما كان يحمل ورقتين فقط، علماً بأن الشكل الأوراق الحقيقية للشاهد هو أهليلجي بالنسبة للوريقتين الطرفيتين وبيضوي بالنسبة للوريقة الوسطى.

أظهرت النتائج تأخر النباتات في الدخول للأطوار الفينولوجية مع زيادة الجرعة بالأشعة وحصول تشوهات في الساق الرئيسية التي قصرت وأصبحت لها قوة تفرع كبيرة خصوصاً في المعاملة (١٦) كيلو راد، كما أن القرون في بعض النباتات الطافرة تقزمت وتجمعت مع بعضها البعض وقد لوحظت هذه الظاهرة في المعاملات (٨، ١٢، ١٦) كيلو راد، وقد ظهر أثر أشعة غاما على بادرات الجيل الأول M1 أيضاً بانخفاض المسافة بشكل كبير بين الفلقتين والورقة الحقيقية الأولى وكأنها ملتصقة ببعضها. لوحظ أن النباتات الطافرة

ذات الأوراق الرمحية المتطاولة تحمل أزهار ذات لون بنفسجي، وأن ٩٠% من النباتات ذات الزغب الأبيض للساق والأوراق تكون أزهارها بلون بنفسجي والأوراق متطاولة ورمحية أيضاً. أظهرت النتائج زيادة عدد الأفرع المثمرة خصوصاً الجرعتين(١٦،١٢) كيلو راد (الجدول ٢) وهذا بدوره أدى إلى زيادة متوسط إنتاجية النباتات الطافرة (الجدول ٣). لوحظ ظهور نباتات بأوراق لاطئة في المعاملتين (٨، ١٢) كيلو راد حيث لم يتجاوز طول الحامل الورقي ٢,٥ سم، ولهذه الصفة دور في زيادة الكثافة النباتية وبالتالي إنتاجية وحدة المساحة.

قطر الساق عند العقدة الأولى:

تراوح قطر الساق من ٠,٩٢ سم عند الكونترول والجرعة ٤ كيلو راد، إلى ١,١٣ سم عند الجرعة ١٦ كيلو راد، بمتوسط عام قدره ١ سم، وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في قطر الساق بين الجرعات المطبقة (الجدول ٢)، فقد تفوقت الجرعة ١٦(١,١٣) سم على الكونترول وبقية الجرعات, تلتها الجرعة ١٢ (١,٠٩) سم والتي تفوقت بدورها على الكونترول والجرعتين (٤، ٨) كيلو راد، في حين لم تكن الفروق معنوية بين هاتين الجرعتين والكنترول.

طول حامل الورقة:

تعتبر هذه الصفة من الصفات المورفولوجية الهامة، فكلما قل طول حامل الورقة سمح ذلك بزيادة الكثافة النباتية وبالتالي زيادة عدد النبات في وحدة المساحة و بالمحصلة زيادة الغلة البذرية. بينت نتائج التحليل الإحصائي أن المعاملة بالإشعاع أدت إلى تناقص طول حامل الورقة فقد تفوقت الجرعة ١٦ (١٩,٣٦) سم على الكونترول(٢٧,٠٧) سم وعلى بقية الجرعات والتي تفوقت بدورها على الكونترول أيضاً (الجدول ٢).

ارتفاع القرن الأول:

تعد صفة ارتفاع القرن الأول من الصفات المورفولوجية الهامة والتي تحدد قابلة الأصناف للحصاد الآلي، وتبين النتائج الواردة في الجدول(٢) تفوق الكونترول (١٣,٢٨) سم على كافة الجرعات والتي تفوقت جميعها على الجرعة ١٢ (٩,٣٤) سم, في حين لم تكن الفروق معنوية بين بقية الجرعات، وتشير هذه النتائج إلى أن المعاملة بالإشعاع أثر بشكل سلبي في هذه الصفة، حيث انخفض ارتفاع القرن الأول عن سطح الأرض مقارنةً بالكونترول.

ارتفاع النبات:

تعتبر صفة ارتفاع النبات من الصفات المورفولوجية الهامة، كونها تتناسب طرداً مع الغلة البذرية إذا ما توزعت القرون على النبات بشكل شاقولي ومنتظم، إلا أن النتائج الموضحة في الجدول(٢) تظهر بأن المعاملة بالإشعاع أثر بشكل سلبي في هذه الصفة، حيث انخفض ارتفاع النبات عن سطح الأرض مقارنةً بالكونترول، فقد تفوق الكونترول (٨٠,٧٦) سم على كافة الجرعات والتي تفوقت جميعها على الجرعة ٤ (٥٩,١٦) سم.

عدد الفروع الثمرية:

وهي من الصفات الإنتاجية الهامة كونها إحدى عناصر الغلة البذرية، وتظهر النتائج الواردة في الجدول (٢) تفوق الجرعة ١٦ (٣,٩٤) فرعاً على الجرعة ٨ (٢,٨٩) فرعاً وعلى الكونترول (٢,٧٨) فرعاً، في حين لم تكن الفروق معنوية بين بقية الجرعات.

الجدول(٢). متوسط قراءات المجموعات النباتية الطافرة في الجيل الأول

الجرعة (K.r)	متوسط قطر الساق عند العقدة الأولى (سم)	متوسط طول حامل الورقة (سم)	متوسط ارتفاع القرن الأول (سم)	متوسط طول النبات (سم)	متوسط عدد الفروع الثمرية
0	0.92	27.07	13.28	80.76	2.78
4	0.92	20.62	11.95	59.16	3.00
8	0.93	24.21	11.42	68.00	2.89
12	1.09	23.46	9.34	69.25	3.17
16	1.13	19.36	11.23	67.78	3.94
G. M.	1.00	22.94	11.44	68.99	3.16
L.S.D. $_{0.05}$	0.01786	0.0842	0.842	1.331	0.998

عدد القرون / النبات:

بينت النتائج (الجدول ٣) تزايد عدد القرون على النبات طرداً مع زيادة الجرعة المطبقة باستثناء الجرعة (٤) كيلو راد، حيث تفوقت الجرعة (١٦) كيلو راد (71.90) قرناً على الكونترول(40) قرناً وعلى بقية

الجرعات المطبقة، والتي تفوقت بدورها(باستثناء الجرعة ٤) على الكونترول أيضاً، وتؤكد هذه النتائج استجابة هذه الصفة وتأثرها بشكل إيجابي للمعاملة بأشعة غاما.

عدد البذور في القرن:

تعتبر صفة عدد البذور في القرن من أهم عناصر الغلة البذرية وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية بالنسبة لهذه الصفة وذلك بين الكونترول والجرعات المطبقة، مما يشير إلى عدم استجابتها للمعاملة بالإشعاع (الجدول٣).

عدد البذور في النبات:

تعد هذه الصفة من عناصر الغلة البذرية الهامة، حيث تراوح عدد البذور في النبات من (٨٠,٦٤) بذرة/ النبات عند الجرعة (٤) كيلو راد إلى (١٢٩,٤٢ بذرة/ النبات عند الجرعة (١٦) كيلو راد، وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق الجرعتين (١٢، ١٦) كيلو راد (١٠٨,٦٧، ١٢٩,٤٢) بذرة/ النبات على الكونترول (١٠٧,٢) بذرة/ النبات (الجدول٣).

وزن الـ١٠٠ بذرة:

وهي صفة هامة من صفات الغلة البذرية و أحد المؤشرات الدالة على خصائص جودة نوعية البذور. وتبين النتائج الواردة في الجدول (٣) إلى استجابة هذه الصفة للمعاملة بالأشعة بشكل إيجابي، فقد بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق الجرعتين(١٢, ١٦) كيلو راد على بقية الجرعات والتي تفوقت جميعها على الكونترول عدا الجرعة ٤ حيث لم تكن الفروق معنوية بينها وبينه.

إنتاجية النبات:

قدرت هذه الصفة عن طريق حساب متوسط وزن البذور الناتجة من النبات الواحد لكل جرعة مطبقة، وسلكت بذلك سلوك صفة عدد البذور/ النبات حيث تراوحت الإنتاجية من 15.99 غ / النبات عند الجرعة (٤) كيلو راد إلى 27.99 غ / النبات عند الجرعة (١٦) كيلو راد، وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق الجرعتين (١٢، ١٦) كيلو راد (23.23، 27.99) غ/ النبات على الكونترول (١٠٧,٢) غ/ النبات (الجدول ٣).

الجدول(٣). متوسط قراءات المجموعات النباتية الطافرة في الجيل الأول

الجرعة (K.r)	متوسط عدد القرون/ نبات	متوسط عدد البذور في القرن	متوسط عدد البذور في النبات	وزن ١٠٠ بذرة (جم)	متوسط إنتاجية النبات (جم)
0	40.00	2.68	107.20	18.30	19.61
4	36.16	2.23	80.64	19.83	15.99
8	49.83	1.84	91.١٣	18.99	17.20
12	63.55	1.71	108.67	21.38	23.23
16	71.90	1.80	129.42	21.63	27.99
G. M.	52.29	2.05	103.41	20.03	20.80
L.S.D. $_{0.05}$	1.131	0.1611	1.031	1.363	0.842

حيث: G.M: المتوسط العام ، L.S.D $_{0.05}$: قيمة أقل فرق معنوي عند مستوى المعنوية ٥%

الاستنتاجات:

١. أدى استخدام أشعة غاما لحدوث طفرات كثيرة مورفولوجية وإنتاجية وفينولوجية، ظهرت بعدة أشكال منها التغير في لون الأزهار والأوبار على الساق والقرون وشكل الأوراق وعدد التفرعات وعدد القرون بالنبات ووزن /١٠٠/ بذرة وإنتاجية النبات غ/نبات، وطول حامل الورقة.

٢. تم من خلال دراسة الحساسية الإشعاعية للصنف Sb44، تحديد الجرعة الحرجة لهذا الصنف وهي (١١) كيلو راد وهذا يقودنا لتطبيق هذه الجرعة دون تطبيق الجرعات المميتة التي تضيع الجهود والتكاليف والوقت.

٣. تناقص معدل ارتفاع القرن الأول طرداً مع زيادة الجرعة، باستثناء الجرعة ١٦ كيلو راد.

٤. تناقص طول حامل الورقة طرداً مع زيادة الجرعة، و هذه الصفة مهمة لزيادة عدد النباتات في وحدة المساحة.

٥. كانت أفضل إنتاجية للنبات/غ، في النباتات المطفرة بـ ١٢ و١٦ كيلو راد و أقلها في الجرعة ٤ كيلو راد.

٦. ازداد وزن الـ ١٠٠ بذرة طرداً مع زيادة الجرعة باستثناء الجرعة ٨ كيلو راد فكانت أعلى من الكونترول ولكنها أقل من باقي الجرعات.

٧. ازداد عدد الأفرع المثمرة خصوصاً الجرعتين (١٢، ١٦) كيلو راد وهذا بدوره أدى إلى زيادة متوسط إنتاجية النباتات الطافرة مع زيادة الجرعات.
٨. كان أفضل زيادة في عدد البذور في النبات في النباتات المعاملة بالجرعة ١٦ كيلو راد.
٩. ازداد عدد القرون/نبات بازدياد الجرعة مع استثناء الجرعة ٤ كيلو راد فكانت هي الأقل. ازداد معدل قطر ساق النبات مع زيادة الجرعة الإشعاعية.

المقترحات والتوصيات:

١- متابعة زراعة السلالات المتفوقة بالإنتاجية لعدة مواسم قادمة بغية التأكد من ثباتية الصفة.
٢- تطبيق الجرعة الحرجة (١١) كيلو راد على الصنف Sb44 عند معاملته بالإشعاع في حال كان الهدف الحصول على نسبة إنبات أكثر من ٥٠ %.
٣- تطبيق الجرعتين (١٢، ١٦) كيلو راد لتفوقها في الصفات (إنتاجية للنبات/غ و في عدد البذور في النبات).

REFERENCES

Baoge, Z., G. Aigiu, D. Xiangdoug, G. Yuxuan and L. Zixian (1995). Effect of caffeine or EDTA post-treatment on EMS mutagenesis in soybean. Mutation Res. 334:157-159.

Baradjanenegara. A.A. and L. Umar (1988). Evalution of early and late maturing Soybean *Glycine max* (L.) Merrill mutant. In improvement of grain legume production using induced mutation .IAEA. Vienna.

Bhatia, C.R., M. Maluszynski, K. Nichterlein and L. Van Zanten (2001). Grain Legume cultivars Derived from induced Mutation ,and Mutations affecting nodulation .International Atomic Energy Agency .P .O . Box100, A-1400, Vienna, Austria, No:13, P: 1.

Byun, M.W., J.H. Kwon and T. Mori (1993). Improvement of physical properties of soybean by gamma irradiation. Radiat. phys. Chem. 42:313-317.

Byun, M.W., I.J. Kang, Y. Hayashi, Y. Matsumura and T. Mori (1995). Effect of g-irradiation on soya beans proteins. J. Sci. Food Agric. 66:55-60. (AGRICOLA).

Delannay, X., D.M. Rodgers and R.G. Palmer (1983). Relative genetic contribution among ancestral lines to North American soybean cultivar. Crop Sci. 23:944.949. [AGRICOLA].

Ghanem, M. and I. Nicolae (2001). Comportarea prima generaţie M1 de soia. Lucrăre ştiinţifică "Sesiunea Ştiinţifică ".USAMV-Bucureşti. Ser.A, XXXXIV, 74: 59.

Hajduch, M., F. Debra, B. Bohmova and A. Pretova (1999). Effect of differen Mutagenic treatments on morphological traits of M2 Generation of Soybean. Soybean Genetic Newsletter 26 [on line journal]. URL http://WWW.soygenetics.org/articles/sgn 1999-005. html(posted 24 Mar,1999).

IAEA. (1977). cited by lamseejan,S.(1993).Plant mutation .Faculty of science, kasetsart Univesity,Bangkok.197 pp.

Katoh,Y., M. Maekawa and Y. Sano (1992). Effect of 2-amino-3- methylimi dazo [4.5-] quinoline [IQ] on somatic mutation in Soybean test system. Mutation Res. 279:239-243.

Katoh, Y., M. Maekawa and Y. Sano (1993). Effect of 5-azacytidine on somatic mutation in Soybean test system .Mutation Res. 300:49-55.

Katoh, Y., M. Maekawa and Y. Sano (1994). Mutagenic effect of nitropyrenes in a Soybean test system .Mutation Res. 320:59-68.

Katoh, Y., M. Maekawa and Y. Sano (1995). Mutagenicity of O-diazoa cetyl-L-serine (azaserine) and 6-diazo-5-oxo-L-notleucine(DON) in a Soybean test System. Mutation Res. 342:37-41.

Kumseub, B., S. Srisombun, C. Yathaputhanon and J. Kansup (2009). Soybean variety improvement for high grain protein using induced mutation. Feb16-20, 2009,Ho Chi Minh City,Vietnam.

Lee, B.H., E.R. Son and D.K. Paik (1968). studies on the induced mutation breeding of Soybean for bacterial blight resistance .J .Nucl .sci .seoul 7:35-58.

Micke, A., B. Donini and Maluszynski (1987). Induced mutation for crop improvement. Areview. Trop. Agric. (Trinidad). 64(4): 259-278.

Patil, A., S.P. Taware and V. M. Raut (2004). Indunced variation in quantitive traits due to physical (γ rays). Chemical(EMS)and combined Mutagen treatments in Soybean *Glycine max*(L.). Merrill. G.G.Agarkar Road,pune 411 (Maharashtra,India).

Plesnik, S. (1993). The evaluation of some quantitative traits in M1, generation in Soybean afte laser emission and ethyleneimine treatment. Acta facultatis rerum naturalium universitiatis comenianae ,Genetica et biologia molecularis 24- 25:105-113.

Rahman, S.M., V. Takagi, K. Kubota, K. Miyamoto and V. Kawakita (1994). The high oleic acid mutant in soybean induced by X-rays irradiation Biosci. Biotech. Biochem. 58:1070-1072.

Rahman, S.M., V. Takagi, K. Kubota, K. Miyamoto and V. Kawakita (1995). High stearic acid soybean mutant induced by X-ray irradiation.Biosci.Biotech.Biochem. 59: 922-933.

Singh, R.J. and T. Hymowity (1999). Soybean genetic resources and crop improvement, University of Illnois, Urbana, USA.

Srisombun, S., S. Ngampongsai, J. Phoomthaisong and A. Asasi (2009). Vegetable soybean breeding for high yield using mutation technique. Ho chi Minh city,Vietnam.

Weingartner, K.E. (1987). Processing , nutrition and utilization of Soybean. In S.R . Singh., K O. Rachie & K.E . Dashiel , eds . Soybeans for the tropic: research , production and utilization, P. 149- 178. chichester , UK , Wiley Interscience publications.

EFFECT OF GAMMA RAYS ON SOME M1 MORPHO-PHYNOLOGICAL AND PRODUCTIVE TRAITS OF SOYBEAN (*Glycine max* L.)

Al-Tawileh, K. M.[1] ; F. Bakkour[1] and M. Ghanem[2]

[1] Field Crops Department, Fac. of Agric., Al- Baath Univ., Syria.

[2] General Commission for Scientific Agric. Res., Damascus, Syria.

ABSTRACT

Soybean variety Sb 44 Seeds were irradiated by four doses of gamma rays (4,8,12,16)Kr, and a treatment has been left without irradiation as a control. This research aims to obtain mutants which may compose a base of new varieties serve in increasing and improving the production quality. Results showed that All doses have induced morphological variations and malformations. Germination percentage has decreased while irradiation dose increases. However, Irradiation doses of (12, 16) Kr have surpassed control and other doses for traits(stem diameter, leaf holder length, number of prolific buds, number of pods per plant, number of seeds per plant, 100 seed yield and seed yield per plant). Results also revealed that gamma irradiation has negative effect on first pod height and plant height traits which decreased against control, while no significant differences have been existed among irradiation doses for number of seeds per pod trait.

Keywords: Gamma rays, mutations, variability, soybean

قام بتحكيم البحث

أ.د / محمود سليمان سلطان — **كلية الزراعة – جامعة المنصورة**

أ.د / خالد على أبو شادى — **مركز البحوث الزراعية**