J. Agric. Chem. and Biotech., Mansoura Univ. Vol.(11): 537 - 549, 2010

STUDY THE EFFECT OF GAMMA RAYS ON SOME M1 MORPHO-PHYSIOLOGICAL OF TWO LENTIL VARIETIES (*Lens esculenta* L.)

Al-Dahhak, Leila*; F. Bakkour*; A. Asbah and Al-Khaled****
*** Field crops Department, Fac. of Agric. AL- Baath Univ., Syria.**
****General Commission for Scientific Agric. Res. Syria, Hama.**

تأثير أشعة جاما على بعض الصفات المورفولوجية والفيسيولوجية في نباتات الجيل الأول لصنفي العدس (حوراني-1 وكردي-1)

ليلى الضحاك*، فيصل بكور* ، أيهم أصبح و عبد الحميد الخالد****
*** قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة البعث، حمص، سورية.**
****الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز بحوث حماة ، سورية.**

الملخص

أجريت هذه الدراسة في مركز البحوث الزراعية بحماه التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية خلال الموسم الزراعي(2009/2008)، وذلك بهدف دراسة تأثير أشعة جاما على إحداث تغيرات مورفولوجية وفيسيولوجية ووراثية في نباتات الجيل الأول عند تطبيقها بالجرعات (5، 10، 15، 20) كيلوراد على بذور صنفي العدس(حوراني-1 وكردي-1)، وانتخاب النباتات التي حدث فيها تغيرات مقارنةً مع الكونترول (بذور غير معاملة) لتشكل نباتات الجيل الثاني بهدف الحصول على تراكيب وراثية جديدة وإعادة انتخاب النباتات الحاملة للصفات المرغوبة.

أظهرت النتائج وجود تأثير واضح لأشعة جاما على العديد من الصفات المدروسة في نباتات الجيل الأول، حيث انخفضت نسبة الإنبات مع زيادة الجرعة الإشعاعية، بينما ازداد عدد الأيام حتى (الإنبات والإزهار والنضج) مع زيادة الجرعة المطبقة، وقد تباين ذلك التأثير تبعاً للصنف المدروس، فبالنسبة لبعض الصفات (طول النبات، ارتفاع القرن السفلي، وزن الـ100 بذرة، وزن البذور/ نبات)، كان للمعاملة تأثير سلبي في كلا الصنفين (حوراني-1 وكردي-1) مقارنة بالكونترول، كما أشارت النتائج أيضاً إلى أن للجرعات المطبقة تأثيراً سلبياً على بعض الصفات (عدد الفروع /نبات، عدد القرون/نبات، عدد البذور/نبات) وذلك عند الصنف حوراني-1، أما في الصنف الكردي-1 فقد تفوقت الجرعة (15) كيلوراد على الكونترول في صفة عدد الفروع على النبات، كما تفوقت الجرعة (5) كيلوراد على الكونترول بالنسبة لصفتي عدد القرون على النبات وعدد البذور على النبات.

الكلمات المفتاحية: العدس، أشعة جاما، الطفرات.

المقدمة والدراسات المرجعية

يعد محصول العدس (*Lens esculenta* L.) واحد من أول وأهم المحاصيل الغذائية البقولية المزروعة ذات القيمة الاقتصادية الهامة لفترة تزيد عن 8000 عام مضى (Shyam *et al*., 2007). وهوغني بالعناصر المعدنية واللامعدنية ويساهم بصورة أساسية في تغذية الإنسان والحيوان (Anonymous, 2008).

يعد علم تربية النبات بالطفرات من طرق التربية التقليدية ويرتبط بعلوم أخرى(التركيب المورفولوجي – التركيب السيتولوجي – التقانة الحيوية والجزيئية ...)، وأصبحت هذه من الطرق الشائعة في تطوير وتحسين المحاصيل (Acharya *et al*., 2007) حيث يؤكد العالمان (Gunckel and Sparrow, 1961) بأن التطفير الفيزيائي باستخدام أشعة جاما يؤدي إلى إحداث تغيرات مورفولوجية وفيسيولوجية ووراثية في الخلايا والأنسجة.

تأثير الإشعاع على الصفات الخضرية والزهرية:

وجد (Oommen and Gopimony, 1986) انخفاضاً واضحاً في نسبة إنبات البذور مع زيادة الجرعة عندما عامل صنفين من فول الصويا بأشعة جاما، في حين أعطت بحوث (Mihov and Mehandjiev, 2003) نتيجة معاكسة بالنسبة لفترة النمو حيث لوحظ حالة نضج متأخر وذلك نتيجة زيادة فترة النمو الخضري، ومن جهة أخرى تشير النتائج إلى أن أشعة جاما تؤدي إلى زيادة في طول النبات في الجرعات القليلة ويكون التأثير عكس ذلك عند زيادة الجرعات.

أكد الباحثان (Srivastava and Yadav, 2003) أن استخدام أشعة جاما للحصول على طفرة عقيمة الذكر في محصول العدس أدى الى: تفرع أكبر من الآباء، أوراق أكبر حجماً وأكثر استطالة و خضراء داكنة، ازداد عدد الأزهار مع زيادة في حجم الزهرة، لكن لوحظ أن المآبر كانت أصغر حجماً وحبوب الطلع قليلة العدد كروية الشكل فارغة.

أما الكلوروفيل فهو أحد المركبات اللونية المورفولوجية التي يمكن ملاحظتها بسهولة في النبات، ففي دراسة للعالمين (Rajput and Sarwar,1996) تم خلالها معاملة بذور العدس بجرعات تتراوح مابين (2-6)كيلوراد،لوحظ نوعين من طفرات الكلوروفيل س(Xantha,Viridis) بتكرار 0.77 عند الجرعة (2)كيلوراد و يقابلها تكرار 2.9 عند الجرعة (6) كيلوراد مما يدل على أنه بزيادة الجرعة الإشعاعية تزداد الطفرات في معدل تكوين الكلوروفيل.

تأثير الإشعاع على المحصول ومكوناته:

عرَض(Begum *et al*., 1995) بذورمن محصول العدس إلى الجرعات (15-20- 25) كيلو راد وبعد عملية الانتخاب لصفات المحصول تم الحصول على أربع نباتات طافرة أعطت غلة بذرية أعلى من الآباء، أما العلماء (Mihov and Mehandjiev, 2003) فعملوا للحصول على ثمان طفرات في سلالات خلال الفترة ما بين (1993- 1996) وسجلت الملاحظات الفينولوجية وحللت بالتحليل البيومتري وقيس محتوى البذور من البروتين بجهاز كلداهل وكانت النتائج كمايلي:

ازداد عدد القرون /نبات وبرزت السلالة (7 - 96) بين السلالات المتفوقة بأكبر عدد قرون/ نبات، كما ازداد معدل الإنتاج ما بين (25.5 – 65.5 %) بالمقارنةً مع الآباء، أما بالنسبة للقيمة الغذائية فقد سجلت أعلى نسبة بروتين (26.2%) في سلالة طافرة متفوقة على الآباء مع ميزة استقرار المحتوى البروتيني. وبالنسبة لوزن (100) بذرة تميزت السلالات الطافرة بأعلى وزن للـ (100) بذرة وتجاوزت المؤشرات بـ (1.5)غ في السلالة (14-96) التي تميزت أيضاً بمقاومة أكبر للفيوزاريوم والأنثراكنوز. وهذه النتائج الأخيرة أُكدت من قبل(Rajput *et al*., 2003) في برنامج AEARC لإيكاردا بهدف تطوير أصناف عالية المحصول، حيث أظهرت سلالتين مطفرتين تحسناً في وزن الـ (100)بذرة.

كما حصل العالمان(Hudson and Wilson,1996) على بذور سمراء مبقعة وسوداء تميزت باختلاف نسبة الإنبات حسب اللون.

وفي دراسة متممة وجد (Srivastava and Yadav., 2003) أن حجم البذور في السلالات الطافرة أقل منه في الآباء وأغمق لوناً.

اما بحوث (Romanelli and Villavicencio, 2004) فقد تم خلالها تشعيع بذور من العدس بجرعات (5- 10- 15- 20)كيلوراد والتي هدفت إلى دراسة تأثير التطفير على التركيب الكيميائي والمحتوى من الفيتات والبروتين الذائب وكفاءة البروتين (PER)، فلوحظ أن التأثير لم يكن معنوياً عند مستوى معنوية (5%) كما أن زيادة الجرعة الإشعاعية أدى **الى** خفض محتوى البذور من الفيتات والبروتين الذائب، بينما ازدادت كفاءة البروتين (PER) وهي كمية البروتين المتبقي من البروتين المتناول.

أهداف البحث:

1. تحديد الحساسية الإشعاعية (الجرعة الحرجة) لصنفي العدس (حوراني1- كردي1).
2. مراقبة ما حدث في النباتات التي حصلت فيها تغيرات في الصفات المدروسة في الجيل الأول تبعاً للجرعات المطبقة.
3. انتخاب نباتات متميزة بصفات مرغوبة وزراعتها بطريقة نبات/خط للحصول على سلالات طافرة تحمل تلك الصفات.

مواد وطرائق البحث

نفذ البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية بحماه التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية والذي يقع ضمن منطقة الاستقرار الثانية(Zone B) حيث التربة طينية متوسطة القوام. تم جمع عينات عشوائية من التربة وتحليلها فيزيائياً وكيميائياً لتحديد العناصر المعدنية والكمية المطلوبة منها في الزراعة. جدول(1). وكان تاريخ التحليل 2008/10/29 م، مع ملاحظة أن هذا المحصول سبق وزرع في المنطقة وبالتالي لا حاجة للقيام بعملية التلقيح البكتيري، والمحصول السابق هو الشعير.

جدول1. التحليل الكيميائي لتربة الموقع مع التوصية السمادية الموافقة*.

المحصول	تحليل التربة (ppm)			كمية الأسمدة المطلوبة كغ / دونم			
	N	P	K	يوريا	نترات	سوبر فوسفات	بوتاس
بقوليات غذائية بعلية	7.63	17.7	327.5	5	لا حاجة	لا حاجة	لا حاجة

*المصدر: مخبر دائرة بحوث الموارد الطبيعية في مركز البحوث العلمية الزراعية في حماة التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية

المادة النباتية:

تمت الدراسة باستخدام صنفين من العدس هما:

حوراني1: صنف محلي صغير البذرة معتمد من قبل الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية برقم 2130 يمتاز بأن لون القصرة ترابي غامق منقط، ولون فلقتيه أحمر، ويبين الجدول(2) بعض الصفات الهامة لهذا الصنف.

جدول2. بعض الصفات الهامة للصنف حوراني1*

الصفة	القيمة	الصفة	القيمة
عدد الأيام حتى الإزهار	122 يوم	غلة التبن	4104 كغ/هـ
عدد الأيام حتى النضج	155 يوم	لون الفلقات	أحمر
ارتفاع النبات	33.9 سم	وزن الـ 100بذرة	2.9 غ
ارتفاع أول قرن عن سطح التربة	14.2 سم	نسبة البروتين في البذور	25.7%
غلة البذور	1123 كغ/ هـ	نسبة البروتين في التبن	7.7%

*المصدر: تقرير لجنة اعتماد الصنف عام 1987

كردي1: صنف محلي كبير البذرة معتمد من قبل الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية برقم 2126، لون فلقتيه أصفر، ولون القصرة ترابي، جدول(3).

جدول3. بعض الصفات الهامة للصنف كردي-1*

الصفة	القيمة	الصفة	القيمة
عدد الأيام حتى الإزهار	123 يوم	غلة التبن كغ/هـ	3331
عدد الأيام حتى النضج	169 يوم	لون الفلقات	أصفر
ارتفاع النبات	33 سم	وزن الـ 100بذرة	5.2 غ
ارتفاع أول قرن عن سطح التربة	17 سم	نسبة البروتين في البذور	24.7 %
غلة البذور	923 كغ/ هـ	نسبة البروتين في التبن	7.6 %

*المصدر: تقرير لجنة اعتماد الصنف عام 1987

طرائق البحث

تم حراثة الأرض حراثة خريفية عميقة ثم حراثتين سطحيتين متعامدتين بالمحراث الحفار لتجهيز مهد مناسب للبذار، وتمت زراعة البذور يدوياً بتاريخ 2009/1/15، بينما اعتبر يوم 2009/1/19 (تاريخ أول هطول مطري كافي للإنبات) هو تاريخ الزراعة الفعلي للتجربة، كما أجريت تجربة مخبرية لتحديد نسب إنبات البذور ومعرفة مدى فعالية الجرعات المحددة لمختلف المعاملات ضمن ظروف المختبر، بهدف تحديد الجرعة الحرجة وذلك بوضع 50 بذرة في كل طبق بتري وبثلاثة مكررات.

قسمت أرض التجربة إلى 36 قطعة تجريبية، تحوي القطعة الواحدة أربعة خطوط بطول 5م، المسافة بينها 20 سم. زرعت البذور في بطن الخط يدوياً بمسافة 5 سم بين البذرة والأخرى(وبذلك يحوي كل خط مئة بذرة والقطعة الواحدة 400 بذرة) وتم ترك ممرات خدمة بين المكررات بعرض 1.25م. واتبعت طريقة التجارب العاملية من الدرجة الثانية ضمن القطاعات الكاملة العشوائية Tow Way Anova in

(RCDB) في تنفيذ التجربة وحللت النتائج باستخدام برنامج التحليل الإحصائي(Genstat-7)، وتمت المقارنةً بين المتوسطات عن طريق اختبار أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى المعنوية 0.05.

الصفات المدروسة:

تقدير الجرعة الحرجة مخبرياً: تم حساب الجرعة الحرجة للصنف المطفر من خلال حساب متوسط نسبة الإنبات للمكررات الثلاثة لكل عينة بما فيها الكونترول حيث تحسب من نسبة تقاطع الخط البياني للإنبات مع العمود المقام على محور العينات وإسقاط عمود من نقطة التقاطع المذكورة على محور السينات الذي يمثل الجرعة الحرجة (Ghanem and Nicolae, 2001).

التجربة الحقلية:

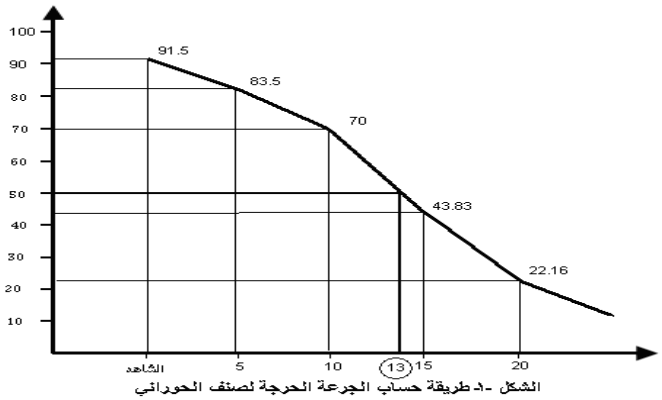
تم أخذ عينات عشوائية من كل معاملة على حدة وسجلت القراءات التالية:

1. نسبة الإنبات: حسبت كنسبة مئوية لعدد البادرات/عدد البذور المزروعة في القطعة التجريبية الواحدة وذلك بعد اكتمال الإنبات.
2. عدد الأيام حتى الإنبات: وذلك من الزراعة حتى ظهور 50% من البادرات.
3. عدد الأيام حتى الإزهار: وذلك من الزراعة وحتى إزهار 50 % من النباتات.
4. عدد الأيام حتى النضج: وذلك من الزراعة وحتى نضج 50% من نباتات القطعة التجريبية الواحدة.
5. عدد الفروع المنتجة على النبات: في نهاية مرحلة النضج.
6. ارتفاع أول قرن عن سطح الأرض/سم: وذلك اعتباراً من سطح التربة وحتى **موقع** أول قرن على الساق الرئيسية.
7. طول النبات/سم: وذلك من سطح التربة وحتى نهاية الساق الرئيسية في مرحلة النضج.
8. عدد القرون / النبات
9. عدد البذور / النبات
10. وزن البذور النبات /غ
11. وزن الـ 100 بذرة

النتائج والمناقشة

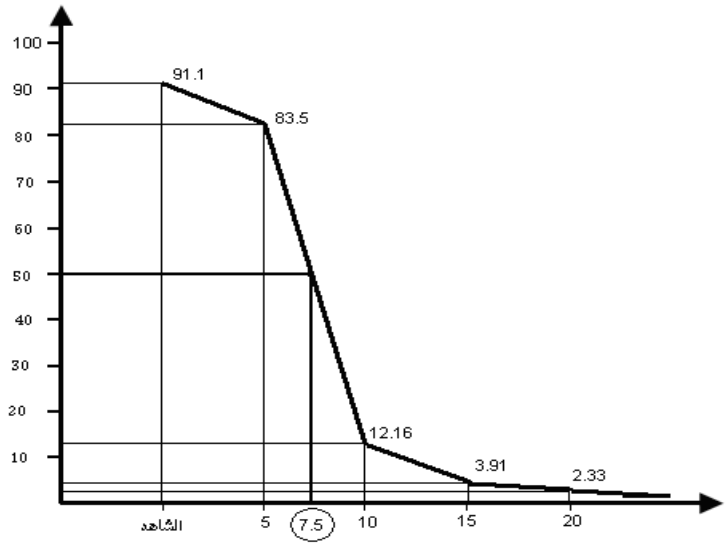
الجرعة الحرجة:

صنف الحوراني-1: من خلال الشكل(1) نلاحظ بأن الجرعة الحرجة للصنف الحوراني-1 هي(13) كيلوراد، وأن الجرعة (20) كيلوراد أكثر الجرعات تأثير على نسبة الإنبات وذلك من خلال عدد النباتات التي استمرت حية بعد حوالي شهر من الزراعة حيث تناقصت نسبتها بشكل تدريجي مقارنةً مع الكونترول.



الشكل -1- طريقة حساب الجرعة الحرجة لصنف الحوراني

صنف الكردي-1: حسب الشكل -2- الخاص بصنف الكردي-1 تبين أن الجرعة الحرجة(7.5) كيلوراد كما وأن الصنف كردي -1 كان أكثر حساسية للجرعة (20) كيلوراد وظهر ذلك من خلال عدد البادرات **التي استمرت حية** بعد حوالي شهر من الزراعة حيث تناقصت نسبتها بشكل تدريجي مقارنةً مع الكونترول.



الشكل -٢- طريقة حساب الجرعة الحرجة لصنف الكردي

التجربة الحقلية:

القراءات الخضرية والزهرية:

عدد الأيام حتى الإنبات: أظهرت النتائج المبينة في الجدول(1) تفوق الصنف الحوراني-1 على الكردي-1 من حيث التبكير في الإنبات، وتظهر النتائج أيضاً وجود فروق معنوية بين الصنفين المستخدمين بالنسبة لعدد الأيام حتى الإنبات تبعاً للجرعات المطبقة، فقد تفوق الصنف حوراني على الصنف كردي في الباكورية. ولدى مقارنةً جرعات الإشعاع بالكونترول، تبين زيادة عدد الأيام حتى الإنبات في كل من الجرعات(5، 10، 15، 20)كيلوراد على الكونترول وبفروق معنوية.وهذا يتوافق مع نتائج (Mihov and Mehandjiev, 2003) ومن ناحية التفاعل ما بين الصنفين والجرعات المطبقة، فقد بينت النتائج الموضحة في الجدول(1) مايلي :

صنف الحوراني-1: زيادة عدد الأيام معنوياً حتى الإنبات عند كل من الجرعات المطبقة مقارنةً بالكونترول، ولكن لوحظ انخفاضاً ضئيلاً في عدد الأيام حتى الإنبات في الجرعة (10) كيلوراد وذلك مقارنة مع الجرعة 5 كيلو راد.

صنف الكردي-1: سلك هذا الصنف سلوك الحوراني-1 ذاته، فقد ازداد عدد الأيام حتى الإنبات معنوياً بزيادة الجرعات المطبقة حتى الجرعة(15) كيلوراد ليعود وينخفض بعدها عند الجرعة (20) كيلوراد مع المحافظة على الفرق المعنوي بالمقارنةً مع الكونترول.

نسبة الإنبات: من خلال النتائج المبينة في الجدول(1) نلاحظ تماثل تقريبي بين قراءتي الكونترول لكلا الصنفين (الحوراني-1 والكردي-1) وبقي هذا التقارب بالاتجاه نحو الانخفاض وبشكل معنوي عند تطبيق الجرعة(5)كيلوراد، ثم يستمر انخفاض نسبة الإنبات معنوياً عند زيادة الجرعة الإشعاعية (10-15-20) كيلوراد بالمقارنةً مع الكونترول، وعلى الرغم من تماثل سلوك الصنفين إلا أن الكردي-1 أبدى حساسية أكبر للإشعاع بدءاً من الجرعة (10) كيلوراد حيث سجل نسبة إنبات (12.17)% ويقابلها في الحوراني-1 (59.51)%، بالتالي من خلال قراءة المتوسطات تفوق الحوراني-1 معنويا في نسبة الانبات (60.35) % على الكردي-1 (38.6%).

جدول1. تأثير الجرعات المختلفة من أشعة جاما على عدد الأيام حتى الإنبات ونسبة الإنبات عند صنفي الحوراني-1والكردي-1

المعاملة	عدد الأيام حتى الإنبات		المتوسط	النسبة المئوية للإنبات		المتوسط
	حوراني-1	كردي-1		حوراني-1	كردي-1	
كونترول	17.67	18.33	18	91.50	91.08	91.29
5 كيلوراد	25.07	22.9	23.98	83.83	83.5	83.67
10كيلوراد	24.63	30.0	27.32	59.51	12.17	35.84
15 كيلوراد	28.23	39.47	33.85	43.83	3.92	23.87
20 كيلوراد	37.20	32.47	34.83	23.10	2.33	12.72
المتوسط	26.56	28.63	27.6	60.35	38.6	49.48
L.S. D. $_{0.05}$ للأصناف= 1.363				L.S. D. $_{0.05}$ للأصناف = 2.59		
L.S. D. $_{0.05}$ للجرعات= 2.156				L.S. D. $_{0.05}$ للجرعات= 4.09		
L.S. D. $_{0.05}$ للأصناف × الجرعات = 3.049				L.S. D. $_{0.05}$ للأصناف × الجرعات = 4.79		
C.V% = 6.4				C.V% = 6.7		

حيث: L.S. D. $_{0.05}$ قيمة أقل فرق معنوي عند مستوى المعنوية 5%.
C.V% قيمة معامل الاختلاف (النسبة المئوية للإنحراف المعياري من المتوسط الحسابي).

عدد الأيام حتى الإزهار: يظهر الجدول (2) وجود تأثير واضح لاستجابة الصنف للمعاملة بالإشعاع، حيث لوحظ تفوق الصنف الحوراني-1 معنوياً على الصنف الكردي-1 من حيث التبكير في الإزهار، كذلك أظهرت النتائج أنه مع ازدياد الجرعة ازداد عدد الأيام اللازمة للإزهار، و إن الجرعة (15)كيلوراد سجلت أعلى قيمة لهذه الصفة(137.18) واختلفت معنوياً عن باقي المعاملات **وعند** مقارنةً جرعات الإشعاع بالكونترول، تبين زيادة عدد الأيام حتى الإزهار في كل من الجرعات (10-15-20) كيلوراد على الكونترول وبفروق معنوية عند الحوراني-1 بينما لم يكن الفرق معنوياً عند الجرعة (5)كيلوراد، أما صنف الكردي-1 فقد تبين زيادة عدد الأيام حتى الإزهار في كل من الجرعات (5-10-15-20) كيلوراد على الكونترول وبفروق معنوية. ومن ناحية التفاعل ما بين الصنفين والجرعات المطبقة **أوضحت النتائج مايلي**:

1- **صنف الحوراني-1:** بينت النتائج الموضحة في الجدول(2) زيادة عدد الأيام معنوياً حتى الإزهار عند جميع الجرعات المطبقة مقارنةً بالكونترول.

2- **صنف الكردي-1**: سلك هذا الصنف سلوك الحوراني-1 ذاته، فقد ازداد عدد الأيام حتى الإزهار بزيادة الجرعات المطبقة حتى الجرعة (15)كيلوراد ليصل إلى (142.4) يوماً وينخفض عند الجرعة (20) كيلوراد إلى (140.69) يوماً.

عدد الأيام حتى النضج: بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين الصنفين المستخدمين بالنسبة لعدد الأيام حتى النضج تبعاً للجرعات المطبقة، فقد تفوق الصنف حوراني-1 على الصنف كردي-1 في صفة التبكير، وإن النتائج المتحصل عليها بهذه الصفة ترتبط ارتباطاً مباشراً مع عدد الأيام حتى الإنبات وعدد الأيام حتى الإزهار ومتوافقة مع ما ذكره (Kumar and Mishra.1999) ومن ناحية التفاعل ما بين الصنفين والجرعات المطبقة أظهرت النتائج مايلي:

1- **الصنف الحوراني-1:** بينت النتائج زيادة عدد الأيام حتى النضج عند جميع الجرعات المطبقة مقارنةً بالكونترول، لكن لم تكن هذه الزيادة معنوية في الجرعات (5, 10) كيلوراد بينما كانت معنوية في الجرعتين (20,15) كيلوراد، الجدول(2).

2- **الصنف كردي**: بينت النتائج الموضحة في الجدول(2) زيادة عدد الأيام حتى النضج عند كل من الجرعات (5,10,15) كيلوراد مقارنةً بالكونترول زيادة معنوية، ليعود وينخفض بعدها عدد الأيام حتى النضج في الجرعة (20) كيلوراد .

جدول2. تأثير الجرعات المختلفة من أشعة جاما على عدد الأيام حتى الإزهار وعدد الأيام حتى النضج عند صنفي الحوراني-1والكردي-1

المعاملة	عدد الأيام حتى الإزهار		المتوسط	عدد الأيام حتى النضج		المتوسط
	حوراني-1	كردي-1		حوراني-1	كردي-1	
كونترول	125.67	126.67	126.17	125.67	126.67	126.17
5 كيلوراد	126.19	131.57	128.88	127.4	131.57	129.487
10كيلوراد	129.87	138.81	134.34	128.97	139.47	134.22
15 كيلوراد	131.96	142.4	137.18	132.93	142.4	137.67
20 كيلوراد	132.64	140.69	136.67	133.87	137.6	135.73

المتوسط						
129.27	136.03	132.65	129.77	135.54	132.65	
L.S. D. $_{0.05}$ للأصناف= 0.49			L.S. D. $_{0.05}$ للأصناف = 1.821			
L.S. D. $_{0.05}$ للجرعات= 0.78			L.S. D. $_{0.05}$ للجرعات= 2.879			
L.S. D. $_{0.05}$ للأصناف × الجرعات = 1.11			L.S. D. $_{0.05}$ للأصناف × الجرعات = 4.702			
C.V% = 0.5			C.V% = 1.8			

طول النبات: يظهر الجدول(3) وجود تقارب كبير بين طول نباتات الصنفين في تجربة المقارنة غير المعاملة بالاشعاع، ولكن عند تطبيق جرعات الإشعاع تبين وجود اختلاف في استجابة الصنفين حيث تفوق الصنف الحوراني-1 على الصنف الكردي-1، كما تبين نتائج الجدول نفسه أن زيادة الجرعة بشكل عام أدت لانخفاض في طول النبات وسجلت أقل قيمة عند الجرعة (20) كيلوراد وبفروق معنوية عن بقية المعاملات. تتفق هذه النتائج مع نتائج كل من (Bajaj *et al.*, 1970) و(Harb, 1981) على فول الصويا، و(Nofal.1989) على البازلاء و(El-Sgai, 1993) على الفاصولياء، ومن ناحية التفاعل بين الأصناف والمعاملات، تبين مايلي:

1- **صنف الحوراني-1:** بينت النتائج الموضحة في الجدول(3)انخفاض ارتفاع النبات معنوياً عند كل من الجرعات (5، 10، 15) كيلوراد مقارنةً بالكونترول وليعود بعدها ويزيد الارتفاع عند الجرعة (20) كيلو راد وبفروق غير معنوية عن الجرعة (15) كيلوراد.

2- **صنف الكردي-1:** بينت النتائج الموضحة في الجدول(3) انخفاض ارتفاع النبات معنوياً عند كل من الجرعات (5، 10) كيلوراد مقارنةً بالكونترول، ليعود بعدها ويزيد الارتفاع معنوياً عند الجرعة (15) كيلوراد ثم نلاحظ انخفاض الارتفاع معنوياً مقارنةً مع الكونترول عند الجرعة (20) كيلوراد.

2-1– 6- عدد الفروع على النبات: تظهر بيانات عدد الفروع على النبات لصنفي العدس في M1 (الجدول 3) وجود فروق معنوية في عدد الفروع على النبات عند الكونترول(6.67، 4.00 فروع) للصنفين الحوراني-1 والكردي-1 على التوالي، حيث تفوق الصنف الحوراني-1 على الكردي-1، وقد سجلت الجرعة (20) كيلوراد أقل عددٍ للفروع على النبات.

ومن جهة أخرى فقد تأثر صنف الحوراني-1 بالجرعات (5,10,15) كيلوراد سلباً وبصورة غير معنوية حيث انخفض عدد الفروع المنتجة (6.00, 5.77, 6.33) مقارنةً مع الكونترول(6.67)، بينما سجل أقل عدد فروع على النبات (4.9) عند الجرعة (20) كيلوراد مما شكل انخفاضاً معنوياً مقارنةً مع الكونترول. أما صنف الكردي-1 فقد سلك سلوكاً مغايراً للحوراني حيث سجل زيادة معنوية في عدد الفروع (5.8 - 6.10 - 5.73) عند الجرعات (5,10,15) كيلوراد على التوالي، ثم ينخفض معنوياً (3.83) بالمقارنة مع الكونترول، مما يدل على تفوق الجرعة (15)كيلوراد على الكونترول وهذا يتوافق مع نتائج العالم (Sunita,1995) على محصول البيقية. وجدت نتائج مطابقة عند جرعات مختلفة من أشعة جاما لكل من (Harb, 1981)على فول الصويا و(Moustafa, 1984) على الحمص و(Nofal, 1989) على البازلاء و(El-Sgai, 1993) على الفاصولياء

جدول3. تأثير الجرعات المختلفة من أشعة جاما على طول النبات وعدد الفروع على النبات عند صنفي الحوراني-1 والكردي-1

المعاملة	طول النبات/سم		المتوسط	عدد الفروع على النبات		المتوسط
	حوراني-1	كردي-1		حوراني-1	كردي-1	
كونترول	36.33	35.67	36	6.67	4.00	5.33
5 كيلوراد	23.56	26.07	24.81	6.33	5.8	6.07
10كيلوراد	23.00	19.5	21.25	5.77	5.73	5.75
15 كيلوراد	21.97	23.65	22.81	6.00	6.1	6.05
20 كيلوراد	22.43	14.2	18.31	4.90	3.83	4.37
المتوسط	25.46	23.82	24.64	5.93	5.09	5.51
L.S. D. $_{0.05}$ للأصناف= 2.07				L.S. D. 0.05 للأصناف = 0.73		
L.S. D. $_{0.05}$ للجرعات= 3.28				L.S. D. 0.05 للجرعات= 1.16		
L.S. D. $_{0.05}$ للأصناف × الجرعات = 4.62				L.S. D. 0.05 للأصناف × الجرعات = 1.64		
C.V% = 10.8				C.V% = 17.7		

ارتفاع القرن السفلي: بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين الصنفين المدروسين، فقد تفوق صنف الكردي-1 على الحوراني-1 في هذه الصفة الجدول(4)، إذ لوحظ انخفاض ارتفاع القرن السفلي مع زيادة الجرعة وإن الجرعة (20) كيلوراد سجلت أقل ارتفاع (5.47) سم وبفارق معنوي واضح عن الكونترول، أما من جهة التفاعل بين الأصناف والمعاملات فقد كان التناقص في الارتفاع معنوياً عند الحوراني-1 وعند جميع جرعات المعاملة الإشعاعية، وسلك الكردي-1 نفس السلوك حتى الجرعة (15) كيلوراد فكانت هناك زيادة غير معنوية (7.53) سم، ليعود للانخفاض عند الجرعة (20)كيلوراد ويصبح (5.47) سم.وهذه النتائج تعكس أن للمعاملات الإشعاعية تأثير سلبي على هذه الصفة في صنفي العدس الحوراني-1والكردي-1.

جدول 4. تأثير الجرعات المختلفة من أشعة جاما على ارتفاع القرن السفلي عند صنفي الحوراني-1 والكردي-1

المعاملة	ارتفاع القرن السفلي /سم		المتوسط
	حوراني-1	كردي-1	
كونترول	12.87	19.00	15.93
5 كيلوراد	7.3	6.83	7.07
10كيلوراد	6.27	6.17	6.22
15 كيلوراد	6.13	7.53	6.83
20 كيلوراد	6.03	4.91	5.47
المتوسط	7.72	8.89	8.3
$L.S.D._{0.05}$ للأصناف= 0.69			
$L.S.D._{0.05}$ للجرعات= 1.09			
$L.S.D._{0.05}$ للأصناف × الجرعات = 1.54			
C.V% = 10.6			

مكونات المحصول البذرية:

عدد القرون/نبات: تباين عددالقرون/نبات بشكل واضح باختلاف الصنف المزروع،حيث تفوق الصنف الحوراني-1 (56.39 قرناً) على الكردي-1 (32.79 قرناً)، ونلاحظ هذا بشكل واضح عند معاملة الكونترول لكلا الصنفين، ومن ناحية التفاعل بين الأصناف والمعاملات، تبين انخفاض عدد القرون/نبات معنوياً بصنف الحوراني-1 عند المعاملات الإشعاعية جميعها مقارنةً مع الكونترول متوافقاً مع نتائج (Narsinghani and Kumar.1976) على اللوبياء و(Harb, 1981)على فول الصويا و (El-sgai, 1993)على الفاصولياء، ولكن لوحظ ارتفاع هذا العدد قليلاً عند الجرعة (10)كيلوراد وبشكل غير معنوي مقارنةً مع باقي الجرعات، أما في صنف الكردي-1 فقد لوحظ وجود فروق بين المعاملات عند الجرعات المختلفة بالمقارنة فيما بينها، حيث حفزت الجرعة (5)كيلوراد هذه الصفة ليصبح عدد القرون/ نبات (68.53) متفوقة بذلك على الكونترول ولكن بشكل غير معنوي، لينخفض بعدها عن الجرعتين (10- 15) كيلوراد مقارنة مع الكونترول ثم ليعود و يرتفع عند الجرعة (20) كيلوراد مع بقائه أدنى من الكونترول.

2-2- 2- عدد البذور/ نبات:من خلال تحليل بيانات الجدول(5) نلاحظ أن عدد البذور/ نبات لصنفي العدس تأثر تأثراً معنوياً بالأصناف حيث بلغ بالمتوسط (32.61، 60.73) بذرة عند كل من الحوراني-1 والكردي-1 على التوالي، كما سجل أعلى عدد للبذور/ نبات لصنف الحوراني-1 (72.13) عند الجرعة (10)كيلوراد، أما الكردي-1 فقد تفوقت الجرعة (5) كيلوراد بإعطائها (71.4) بذرة/ نبات ولكن بشكل غير معنوي وهذا توافق مع نتائج (Choulwar and Borikar, 1986) على اللوبياء حيث ذكر أنه عند الجرعة (40) كيلوراد حققت فروق معنوية عن الكونترول. اكتشفت الاختلافات المعنوية أيضاً بين الأصناف ضمن كل معاملة, وكذلك بين المعاملات لكل صنف.

جدول 5. تأثير الجرعات المختلفة من أشعة جاما على عدد القرون/نبات وعدد البذور/ نبات بصنفي الحوراني-1، الكردي-1

المعاملة	عدد القرون/نبات		المتوسط	عدد البذور/ نبات		المتوسط
	حوراني-1	كردي-1		حوراني-1	كردي-1	
كونترول	90	57	73.5	85	58	71.5
5 كيلوراد	54.53	68.53	61.53	70.13	71.4	70.77
10كيلوراد	62.63	12.33	37.48	72.13	8.9	40.52
15 كيلوراد	41.13	9.07	25.1	39.33	8.40	23.87

20 كيلوراد	33.63	17.03	25.33	37.07	16.33	26.7
المتوسط	56.39	32.79	44.59	60.73	32.61	46.67
L.S. D. $_{0.05}$ للأصناف = 13.72				L.S. D. $_{0.05}$ للأصناف = 15.05		
L.S. D. $_{0.05}$ للجرعات= 21.7				L.S. D. $_{0.05}$ للجرعات= 23.8		
L.S. D. $_{0.05}$ للأصناف × الجرعات = 30.69				L.S. D. $_{0.05}$ للأصناف × الجرعات = 33.66		
C.V%= 40				C.V% = 42		

وزن الـ/100/ بذرة:يعكس الجدول (6) تأثير الأصناف المزروعة على وزن الـ /100/ بذرة، وبالمقارنةً فإن وزن الـ /100/ بذرة في الكردي-1 (2.97جرام) كان أعلى مقارنةً مع الحوراني-1 (2.39جرام)، ولوحظ وجود فروق معنوية بين الصنفين بالنسبة لوزن الـ /100/ بذرة فقد تفوق الكردي-1 على الحوراني-1 بهذه الصفة, وانخفض مؤشر الصفة عند الجرعة (5)كيلوراد معنوياً ليكون بعدها الانخفاض كبير عند الجرعة (10)كيلوراد ومن ثم ارتفع عند الجرعة (15)كيلوراد (3.27) ثم انخفض إلى (1.84)عند الجرعة (20)كيلوراد، ولوحظ وجود فروق معنوية بين المعاملات وكان أعلى وزن /100/ بذرة عند الجرعة (5)كيلوراد في صنف الكردي-1 (3.73 جرام) بينما أنخفض عند الجرعة (10)كيلوراد في صنف الكردي-1 (0.56جرام)، وبشكل عام تناقص وزن الـ /100/ بذرة مع زيادة الجرعة الإشعاعية مقارنةً بالكونترول، وتوافقت هذه النتائج مع ما ذكره(Premsekar and Appadurai, 1981) على البازلاء الهندية و-El) kobisy, 1988) على البازلاء بينما اختلفت مع ما وجده العالم (Rubaihaya, 1976) بحيث أن كل جرعات أشعة جاما **ادت الى زيادة** وزن الـ /100/ بذرة مقارنةً بالكونترول.

وزن البذور/ نبات: تراوح وزن البذور / نبات من (1.65 جرام) عند الصنف حوراني-1، إلى (1.28جرام) عند الصنف كردي-1 وبينت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية بين الصنفين المستخدمين بالنسبة لوزن البذور/ نبات تبعاً للجرعات المطبقة، أما تأثير جرعات الأشعة فقد تبين انخفاض وزن البذور / نبات مع زيادة التركيز و سجلت الجرعة (20)كيلوراد أقل قيمة (0.49جرام), ومن ناحية التفاعل ما بين الصنفين والجرعات المطبقة **تبين الاتي**:

1- **صنف حوراني-1:** بينت النتائج الموضحة في الجدول (6) انخفاض وزن البذور/ نبات غير المعنوي عند الجرعة(5) كيلوراد مقارنةً بالكونترول أما الجرعة (10) كيلوراد فقد ارتفع فيها عدد البذور/نبات وبشكل غير معنوي مقارنةً مع الكونترول ثم لوحظ الانخفاض الذي كان غير معنوياً في الجرعة (15)كيلوراد ومعنوياً في الجرعة (20)كيلوراد .

2- **صنف كردي-1:** انخفض وزن **البذور**/نبات عند الجرعة (5) كيلوراد بشكل غير معنوي مقارنةً مع الكونترول ليكون الانخفاض معنوياً عند كلا الجرعتين (10-15) كيلوراد ثم ليرتفع قليلا وزن البذور / نبات عند الجرعة (20)كيلوراد بشكل غير معنوي عن الجرعة السابقة (15)كيلوراد، وبالتالي تأثر وزن البذور/نبات سلبياً مع تطبيق الجرعات الإشعاعية.

جدول 6. تأثير الجرعات المختلفة من أشعة جاما على وزن الـ /100/ بذرة ووزن البذور/ نبات بصنفي الحوراني-1، الكردي-1

المعاملة	وزن الـ /100/ بذرة		المتوسط	وزن البذور/ نبات		المتوسط
	حوراني-1	كردي-1	Mean	حوراني-1	كردي-1	Mean
كونترول	3	4.9	3.95	2.55	2.84	2.69
5 كيلوراد	2.6	3.73	3.17	1.91	2.73	2.32
10كيلوراد	1.82	0.56	1.19	2.08	0.3	1.19
15 كيلوراد	2.91	3.62	3.27	1.03	0.25	0.64
20 كيلوراد	1.63	2.05	1.84	0.69	0.29	0.49
المتوسط	2.39	2.97	2.68	1.65	1.28	1.47
L.S. D. $_{0.05}$ للأصناف = 0.27				L.S. D. $_{0.05}$ للأصناف = 0.693		
L.S. D. $_{0.05}$ للجرعات= 0.42				L.S. D. $_{0.05}$ للجرعات= 1.096		
L.S. D. $_{0.05}$ للأصناف × الجرعات = 0.59				L.S. D. $_{0.05}$ للأصناف × الجرعات = 1.55		
C.V% = 12.6				C.V%= 61.7		

الاستنتاجات:

1. أدى استخدام أشعة جاما الى حدوث تغيرات مورفولوجية وإنتاجية وفيسيولوجية قد تكون وراثية، ظهرت بعدة أشكال منها التغير في لون الأزهار وعدد التفرعات وعدد القرون في النبات ووزن ال/100/ بذرة وإنتاجية النبات جرام/نبات، ,وظهور نباتات متقزمة وذات فرع واحد.
2. تم من خلال دراسة الحساسية الإشعاعية للصنفين (حوراني- 1وكردي -1)، تحديد الجرعة الحرجة لكلا الصنفين وهي (13) كيلو راد للحوراني و(7.5) كيلوراد للكردي وهذا يقودنا لتطبيق هذه الجرعة دون تطبيق الجرعات المميتة التي تضيع الجهود والتكاليف والوقت.
3. أظهر صنف الكردي-1 حساسية أكبر من صنف الحوراني-1 تجاه المعاملات الإشعاعية المختلفة.
4. تفوق صنف الحوراني-1 على الكردي-1 في معظم صفات الكونترول، فيما عدا صفتي ارتفاع أول قرن ووزن الـ/100/ بذرة.
5. تناقص معدل ارتفاع القرن الأول طرداً مع زيادة الجرعة، ولكن كانت الجرعة (5) كيلوراد للحوراني و الجرعة (15) كيلوراد للكردي أفضل أداءً من باقي المعاملات.
6. تناقص طول النبات طرداً مع زيادة الجرعة الإشعاعية.
7. سجل وزن الـ 100 بذرة قيماً مقاربة **للكونترول** في الجرعة (15)كيلوراد لصنف الحوراني-1 والجرعة (5) كيلوراد للحوراني.
8. أدى تطبيق الجرعة (5) كيلوراد في صنف الكردي-1 إلى زيادة عدد الفروع/ النبات و عددالقرون/ نبات, وزيادة عدد البذور/ نبات، كما أدى استخدام الجرعات 10-15 كيلوراد إلى زيادة عدد الفروع/ النبات زيادة معنوية مقارنةً بالكونترول.

المقترحات والتوصيات:

1- متابعة زراعة السلالات المتفوقة بالإنتاجية لعدة مواسم قادمة بغية التأكد من ثباتية الصفة.
2- تطبيق الجرعة الحرجة 13 كيلو راد على الصنف الحوراني-1، و(7.5) كيلوراد للكردي-1 عند معاملته بالإشعاع في حال كان الهدف الحصول على نسبة إنبات أكثر من 50 %.
3- لا ينصح بتطبيق الجرعة (20)كيلوراد على صنف الكردي-1.
4- تطبيق الجرعتين (5، 15) كيلو راد في صنف الكردي-1 لتفوق الجرعة الأولى في الصفات (عدد القرون / نبات و في عدد البذور / النبات)، وتفوق الثانية في عدد الفروع / نبات.
5- تطبيق الإشعاع على صنف الحوراني-1 كونه إدى إلى استجابة معظم الصفات مقارنةً بصنف الكردي-1.

REFERENCES

Anonymous (2008).Agricultural statistics of Pakistan ,2007-2008. Government of Pakistan ,Ministry of food .Agriculture and Livestock(Economic wing). Islamabad, Pakistan. pp:50-51.

Acharya, S.N.; J. E. Thomas and S.K. Basu (2007). Methods for the improvement of plant medicinal properties, with particular reference to fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.), dans Acharya, S.N. and Thomas, J.E. (dir.) - Advances in Medical Plant Research, Research Signpost, Kerala, India, 491- 512.

Bajaj,Y.P.S.;A.W.Saettler and M. W. Adams (1970).Gamma radiation studies on seeds, seedling and callus tissue cultures of *phaseoulus vulgaris* L. Radiation Botany, 10: 119 -124.

Begum, S. ; M. A. Majid and M. A. Q. Shakh (1995). Selectin of Promising Lentil utants Derived Through Gamma Irradiation, lens Newsletter, 22: (1/2).

Choulwar,S. B.and S.T.Borikar (1986).Induced variability in cowpea .Journal of Maharashtr Agriculture University .11(2)265-276(C.F.plant.Breed. Abst., 58(2): 1612,1987).

El-Kobisy,O. S. A. (1988). Ethylmethane sulphonate (EMS) Effects on morphological and yield parameters in two pea cultivars, M.Sc. Thesis, Fac. of Agric., Cairo Univ.

El - Sgai, M. U. A.(1993).Effects OF Gamma ray treatments and selection on Bean (*Phaseoulus vulgaris*) .Ph.D. Thesis,Fac.of Agric, Cairo Univ.

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

Gunckel , J. E. and A. H. Sparrow (1961). Ionizing radiation: Biochemical, physiological and morphological aspects of their effects on plants : Encycle plant physiol (Ed) .W.Ruhland.XVI:pp:555-611,Springer-Ver-agric., Berlin.

Harb, R. K.(1981).Studies on mutations induced by gamma radiation and Ethylmethane sulphonate (EMS) in two soybean cultivars. Ph.D. Thesis, Fac. of Agric., Cairo Univ.

Hudson, W and V. E. Wilson (1996).Agriculture research service state University, Journal Heredity, 99 - 164.

Kumar, Y. B.and V. K. Mishra(1999).Effects OF Gamma ray and Ethylmethane sulphonate (EMS) on germination,growth fertility and yield in green gram *Vigna radiate* L. Eilezek. Annals of Agric. Res., 20(2):144-147.

Mihov, M. and A. Mehandjiev (2003). Increase of lentil genetic diversity by experimental induction of mutations. Plant Sci., (Bul.) 7-8: 61-67

Moustafa, H. H. (1984).Mutagenic treatments and selection in chickpea Ph. D. Thesis, Fac. of Agric., Cairo Univ.

Narsinghani, V. G. and S. Kumar (1976). Mutations Studies in cowpea .Indian Journal of Agriculture University (1986). 11(2)255-256 (C.F. plant. Breed. Abst., 57(2): 1612,1987.

Nofal, F.A. (1989). Effect of gamma-irradiation on morphological and reproductive characters of two pea cultivars. J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 14(2):599-609.

Oommen,S. K. and R. Gopimony (1986).Efficient Mutagenesis in cowpea, Agricultural Research journal of kerla. 22(1): 57-62 (C. F. plant Breed. Abst., 56(7):6299.1987).

Premsekar, S. and R.Appadurai (1981).Effects OF doses OF Gamma rays and Ethylmethane sulphonate (EMS) on germination,and survival of induced mutation in pigeonpea. Indian, J. Agric. Sci., 51(6): 381-356.

Rajput, M. A. and G.Sarwar (1996). Radiation Induced Chlorophyll Mutations in Lentil , LENS NEWSLETTER , 23(1/2).

Rajput, M.A.; G. Sarwar and K.A. Siddiqi (2003). Atomic Energy Agricultural Research Centre, Tandojam, Pakistan.

Romanelli, M. F. and A.L.CH. Villavicencio (2004). Iaea – sm /366-228

Rubaihaya,P. K. (1976): Interrelationship among some yield characters and the productivity of mutants of three grain legumes . Evaluation of seed

protein alterations by mutation breeding .part 3.Vienna ,Austria ; International Atomic Energy., 1976:179-184(6 ref).

Shyam.S.Yadav; .P.C Stevenso and D Mcheil(2007).Lentil :An ancient crop for modern times .np:461:209-222 , springer

Srivastava, A. and A.K. Yadav (2003).In Vitro Culture and Plant Genetics Unit, Department of Botany, University of Lucknow, Lucknow-226 227, India)

Sunita, Kumari.(1995): Effects OF Gamma irradiation on growth and yield in vicia faba ,Neo Botanica . 3 (1 / 2) : 33 - 35. (C.F.plant. Breed. Abst., 66(3):2695.1996)

STUDY THE EFFECT OF GAMMA RAYS ON SOME M1 MORPHO-PHYSIOLOGICAL OF TWO LENTIL VARIETIES (*Lens esculenta* L.)

Al-dahhak, Leila*; F. Bakkour*; A. Asbah and A.khaled****

***** Field crops Department, Fac. of Agric. AL- baath Univ. Syria.**

******General Commission for Scientific Agric. Res. Syria, Hama.**

ABSTRACT

This study was conducted at the Agricultural Research Center of Hama in 2008/2009 season, aiming to study the influence of gamma rays by applying doses (5,10,15 and 20)kr, for creating morpho-physiological and genetic changes in M1 plants for two varieties of lentil, vz. (Horani-1, kurdi-1) , and selection the plants that have changes comparing with control, to make M2 plants for having new recombination and reselection plants with desired traits. The results showed a clear impact of gamma rays on many traits of M1 plants. Number of days for germination, flowering and maturity appeared dose response, while germination percentage has been decreased. Gamma rays doses had a negative effect (comparing with control) on some traits such as plant length, lower pod height, 100 seed weight and seed weight per plant for both varieties. Results also indicated that gamma rays doses had a negative effect on traits ; (number of branches per plant, number of pods per plant and number of seeds per plant) for Horani-1, while for kurdi-1 variety, dose (15) Kr had surpassed control for number of branches per plant, and

dose (5) Kr had surpassed control for number of pods per plant and number of seeds per plant.
Keywords: Gamma Rays, Mutations, Lentil.

قام بتحكيم البحث

أ.د / خليفة عبد المقصود زايد — **كلية الزراعة – جامعة المنصورة**

أ.د / السيد احمد فهمى القاضى — **مركز البحوث الزراعية**