

# تأثير أشعة كاما والمطفّر الكيماوي EMS على مرض التبّع الالترناري على الباقلاء عبر أربعة أجيال في العراق

محمد عبد الخالق الحمداني ومحمد محي الدين صالح  
هيئة الزراعة والبيولوجي، قسم وقاية النبات  
ص.ب. ٧٦٥ بغداد، العراق

## الملخص

الحمداني، محمد عبد الخالق ومحمد محي الدين صالح. ١٩٨٥. تأثير أشعة كاما والمطفّر الكيماوي EMS على مرض التبّع الالترناري على الباقلاء عبر أربعة أجيال في العراق. مجلة وقاية النبات العربية ٣: ٧٢ - ٧٥.

لانتخاب النباتات المقاومة وضمن كل جرعة حصل اختزال واضح في حساسية النباتات للمرض. وتدل نتائج الجيل الرابع على انخفاض معامل دليل المرض بشكل كبير على الخطوط الممثلة لكل المعاملات مقارنة بالأباء وكذلك بسلوك النباتات في الأجيال السابقة. وفي نهاية موسم الجيل الرابع تمّ جمع بذور النباتات المقاومة للدراسات اللاحقة.

عوملت بذور الباقلاء (القول) الصنف اكودلجي بأشعة كاما والمطفّر الكيماوي EMS وذلك لتحسين صفة المقاومة في النباتات لمرض التبّع الالترناري. ولقد أظهرت نباتات الجيل الأول (M<sub>1</sub>) فروقات معنوية في نسبة الأحياء وارتفاع النباتات مقارنة بنباتات معاملة الشاهد. وبالنسبة لسلوك النباتات للمرض وخلال الأجيال المتعاقبة وخاصة بعد الجيل الثاني ونتيجة

لمرض الموزايك الفيروسي (٨). وكذلك تمكن Rao et al. (١٤) من الحصول على نباتات مقاومة من قصب السكر لمرض العفن الاحمر بعد استخدام اشعة كاما على الأصناف الحساسة. وهناك عدد كبير من الباحثين حققوا نتائج باهرة في هذا المضمار وعلى محاصيل اقتصادية مهمة (٧، ١٢، ١٥).

تمثل الدراسة الحالية محاولة استحداث بعض الخطوط من الباقلاء الصنف اكودلجي ذات مقاومة لمرض التبّع الالترناري عن طريق استخدام أشعة كاما والمطفّر EMS وعبر عمليات الانتخاب خلال أربعة أجيال.

## موارد وطرق البحث

جلبت بذور الصنف اكودلجي من الباقلاء كبذور معتمدة من وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي العراقية. قسمت البذور إلى ستة مجاميع ذات إعدادات متساوية وبواقع ٨٠٠ بذرة لكل مجموعة. وقد أجريت المعاملات التالية: ٣ كيلوراد اشعة كاما، ٤ كيلوراد اشعة كاما، ٢، ٠٪ من EMS ومعاملات مشتركة ٣ كيلوراد + ٢، ٠ EMS و٤ كيلوراد + ٢، ٠ EMS مع ترك بذور مجموعة واحدة كشاهد. بلغت الرطوبة النسبية للبذور أثناء المعاملة ١٢٪ وكان معدل الجرعة لأشعة كاما المنبعثة من كوبلت ٦٠ هو ٤، ٤٥ راد/ ثانية. وبالنسبة لمعاملات المطفّر الكيماوي EMS فقد غمرت البذور بعد تعرضها لأشعة كاما بالنسبة للمعاملات المشتركة في محلول المطفّر ولمدة ٤ ساعات غسلت بعدها البذور بالماء عدة مرات. زرعت جميع

## المقدمة

تعتبر الباقلاء (القول) *Vicia fabae* L. من محاصيل البقول المهمة في أغلب المناطق الزراعية في العراق. يتعرض هذا المحصول خلال مواسم النمو إلى خسارة اقتصادية كبيرة يحدثها عدد كبير من الأمراض النباتية التي تختلف شدتها وتواجدها حسب المنطقة (١٣). ويمكن اعتبار مرض التبّع الالترناري الذي يسببه الفطر *Alternaria alternata* Keissler (Fr.) من الأمراض واسعة الانتشار على الباقلاء في العراق والتي تسبب اضراراً كبيرة على المحصول (٣). ونظراً لعدم الجدوى الاقتصادية في استخدام عدد من المبيدات الفطرية رشاً لمكافحة هذا المرض، وإلى حساسية الصنف اكودلجي له، فقد يكون استخدام المطفّرات وسيلة ناجحة في الحصول على نباتات مقاومة. وتشير الدراسات إلى نجاحات متحققة في استحداث وانتخاب متغيرات أو طفرات ذات مقاومه عاليه لعدد من الأمراض النباتية في محاصيل اقتصادية مهمة (١١). ففي محصول الرز وبعد تعريض البذور إلى أشعة كاما والمطفّر الكيماوي (EMS) Ethylmethane sulfonate تمّ انتخاب عدد من الخطوط المقاومة لكل من مرض الثرى ومرض التانكرو الفيروسي إضافة إلى الحصول على نباتات ذات اصابة ضئيلة لمرض اللفحة البكتيرية (٩) وعلى محصول فول الصويا تمّ انتخاب ٢٨ طفره من بين نباتات الجيل الثالث بعد معاملة البذور بأشعة كاما وكانت هذه الطفرات ذات مقاومة جيدة

البذور المعاملة وغير المعاملة في الحقل في تشرين الأول ١٩٨١ على هيئة خطوط وبمعدل أربعة مكررات للمعاملة الواحدة. وبالنظر لوجود أو ظهور المسبب المرضي وحدوث الوبائية للمرض في كل موسم نتيجة لتوفر الظروف البيئية المناسبة كدرجات الحرارة والرطوبة إضافة إلى وجود الأمطار فقد تركت النباتات تتعرض للاصابة الطبيعية. وخلال الموسم تمت ملاحظة النسبة المئوية للنباتات الحية في مرحلة الأزهار. كذلك تم قياس ارتفاع النباتات في مرحلة الثمار مع أخذ نسبة الاصابة بمرض التبقع على النباتات وهي بعمر ١٢٠ يوماً. ولغرض الحصول على معلومات دقيقة عن درجة الاصابة فقد حسب شدة الاصابة على النباتات باستخدام (مقياس) مصنف يتألف من خمسة درجات (٠ - ٤) حيث ٠ = نبات خالي من الاصابة، ١ = نبات تنحصر الاصابة بين الورقة الأولى إلى الثالثة من الأسفل، ٢ = نبات تطورت الاصابة فيه حتى الورقة السادسة وهكذا حيث تمثل الدرجة ٤ = تطور الاصابة في تسعة أوراق فأكثر وقد اعتبرت مثل هذه النباتات ذات حساسية عالية للمرض. وباستخدام معادلة Mckinney (١٠) تم تحويل هذه الاصابة وتكرارها على النباتات إلى النسبة المئوية للدليل المرض «Disease Index» ثم استخدمت معادلة أخرى (٥) للجمع بين نسبة الاصابة والنسبة المئوية للدليل المرض لاستخراج معامل دليل المرض وكما يلي Coefficient of Disease Index (CODIX):

$$\text{معامل دليل المرض} = \frac{\text{النسبة المئوية للاصابة} \times \text{النسبة المئوية للدليل المرض}}{100}$$

وفي نهاية موسم الجيل الأول (M<sub>1</sub>) تم حصاد القرنت الثلاثة الأولى من كل نبات وضمن المعاملة الواحدة. وفي الجيل الثاني (M<sub>2</sub>) تم إجراء قياسات نسب الاصابة وشدة الاصابة على النباتات ثم انتخبت النباتات ذات الاصابة المعدومة أو الأقل اصابة لاستخدام بذورها في الموسم كنباتات الجيل الثالث (M<sub>3</sub>) وهكذا مع نباتات (M<sub>3</sub>) حيث انتخبت النباتات المقاومة وزرعت بذورها في الحقل بنفس الطرق السابقة من ناحية المكررات وطريقة الزراعة. وخلال الموسم الجيل الرابع (M<sub>4</sub>) خلال ١٩٨٤ - ١٩٨٥ اجريت الملاحظات وانتخبت النباتات المقاومة ضمن كل معاملة لاستخدام بذورها في دراسات أخرى.

### النتائج والمناقشة

انعكس تأثير معاملة البذور بأشعة كاما والمطفّر الكيماوي EMS على كل من نسبة النباتات الحية وعلى أطوال النباتات. وتشير النتائج في جدول (١) على حدوث اختزال في النسبة المئوية للنباتات الحية في الجيل الأول بحدود ٥٠٪ بالنسبة للشاهد للمعاملات ٤ كيلوراد، ٣ كيلوراد + EMS ٠, ٢ + ٤ و EMS ٠, ٢ أما معاملة المطفّر EMS لوحده فلم يحدث اختزال معنوي. وفيما يتعلق بأطوال النباتات فقد كانت أطوال نباتات جميع المعاملات مختزلة بصورة معنوية عن أطوال نباتات معاملة الشاهد ومعاملة المطفّر الكيماوي EMS لوحده مع

حدوث زيادة غير معنوية في معاملة المطفّر. إن ظاهرة اختزال نسبة الانبات والأحياء وكذلك تأثير أطوال النباتات في الجيل الأول (M<sub>1</sub>) قد لوحظت في محاصيل كثيرة بعد تعريض بذورها إلى جرعات مختلفة من أشعة كاما أو أشعة X وكذلك المطفّرات الكيماوية المختلفة. فقد حصل Fadl (٦) على نتائج مماثلة عند تعريض بذور اللوبيا (البازلاء) والفاصوليا لجرعات معينة من أشعة كاما.

وبالنسبة إلى سلوك نباتات الجيل الأول لمرض التبقع الالترناري فإن النتائج الموجودة في جدول (٢) تشير إلى الحساسية العالية لنباتات الجيل الأول بغض النظر عن المعاملة. ومن ملاحظة قيم معامل دليل المرض التي تعتمد على شدة الاصابة وتكرارها إضافة إلى نسبة الاصابة يمكن القول بأن نباتات الجيل الأول قد تضررت بدرجة كبيرة فقد بلغت قيم معامل دليل المرض من ٥٧,٩ في نباتات المعاملة EMS ٠, ٢ إلى ٨٦,٠ في نباتات المعاملة ٤ كيلوراد + EMS ٠, ٢. وعلى الرغم من عدم انتخاب النباتات المقاومة أو النباتات ذات الاصابة القليلة في الجيل الأول فقد كانت قيم معامل دليل المرض على نباتات الجيل الثاني منخفضة نسبياً مقارنة بتلك الموجودة على نباتات الجيل الأول. إن هذا الانخفاض الحاصل في الجيل الثاني لم يكن بدرجة كبيرة لذلك فنباتات الجيل الثاني لا زالت حساسة للمرض. وكنتيجة أولية لزراعة بذور النباتات المنتخبة من نباتات الجيل الثاني فقد كانت نباتات الجيل الثالث ذات ميل واضح لمقاومة المرض وتطوره. إن القيم الواطئة لمعامل دليل المرض لنباتات الجيل الثالث والتي تراوحت من ١٣,٥٣ للمعاملة EMS ٠, ٢ + ٣ إلى ٢٠,٣٦ للمعاملة ٣ كيلوراد كما تدل على حصول اختزال كبير في نسبة الاصابة وفي شدة الاصابة مما انعكس على القيم. وعلى الرغم من هذه النتائج المشجعة فقد انتخبت وللمرة الثانية النباتات المقاومة من بين نباتات الجيل الثالث وكانت نباتات الجيل الرابع نتيجة لزراعة تلك البذور. أن ملاحظة قيم معامل دليل المرض المنخفضة (خاصة للمعاملات EMS ٠, ٢ + ٣ كيلوراد + EMS ٠, ٢، ٤ كيلوراد) على منتخبات الجيل الرابع ومقارنتها بالقيمة العالية على نباتات الأصل أو الشاهد تشير إلى نجاح عمليات الانتخاب في إمكانية تطوير خطوط مقاومة للمرض.

هذا وقد تم حفظ بذور النباتات المقاومة للتأكد من مواصفاتها ولاستعمالها في دراسات لاحقة.

إن انخفاض نسبة وشدة الاصابة على بعض الخطوط المنتخبة ومن خلال استخدام المطفّرات المختلفة يمثل بداية لمرحلة تطوير طفرات مقاومة لمرض التبقع الالترناري على الباقلاء كما هو الحال في محاصيل أخرى مثل القمح ومقاومته لمرض الصدأ (١) وطفرات من الحمص لمقاومة مرض الفحة ومرض عفن الجذور (٢ و٤).

جدول ١ - تأثير أشعة كاما والمطفر الكيماوي EMS على النسبة المئوية للنباتات الحية وعلى ارتفاع النباتات في الباقلاء .

Table 1 – Effect of gamma rays and EMS on survival percentages and plant height of broad bean.

ارتفاع النباتات (سم) Plant height (cm)	النسبة المئوية للنباتات الحية Plant survivals (%)	المعاملات Treatments
53.3 b	65b	٣ كيلوراد كاما 3 Krads gamma
49.9 b	42 c	٤ كيلوراد كاما 4 Krads gamma
70.4 a	81 a	٢, ٠٪ EMS 0.2% EMS
48.4 b	44c	٣ كيلوراد + ٢, ٠ EMS 3 Krads + 0.2 EMS
47.2 b	36 d	٤ كيلوراد + ٢, ٠ EMS 4 Krads + 0.2 EMS
67.9 a	83 a	الشاهد Control

لا توجد فروقات معنوية بين الأرقام ذات الأحرف المتشابهة في نفس العمود حسب طريقة دانكن (Duncan's) على مستوى 0% .  
Values with a common letter within a column are not significantly different according to Duncan's Multiple Range Test at 5% level.

جدول ٢ - معامل دليل مرض التبقة الالترناري على الباقلاء خلال أربعة أجيال تطفيرية متعاقبة (M<sub>4</sub> - M<sub>1</sub>) بعد استخدام اشعة كاما و EMS .

Table2 – Coefficient of disease index (CODEX) for Alternaria leaf spot on broad beans throughout four generation following gamma rays and EMS treatment.

*معامل دليل المرض على نباتات الأجيال *Coefficient of disease index on progenies of				
الجيل الرابع (M <sub>4</sub> )	الجيل الثالث (M <sub>3</sub> )	الجيل الثاني (M <sub>2</sub> )	الجيل الأول (M <sub>1</sub> )	المعاملات Treatments
10.55	20.36	51.18	69.1	٣ كيلوراد كاما 3 Krads gamma
7.33	15.89	44.64	63.5	٤ كيلوراد كاما 4 Krads gamma
5.34	19.61	46.55	57.9	٢, ٠٪ EMS 0.2% EMS
6.61	13.53	61.80	73.1	٣ كيلوراد + ٢, ٠ EMS 3 Krads + 0.2 EMS
10.12	15.82	51.36	86.0	٤ كيلوراد + ٢, ٠ EMS 4 Krads + 0.2 EMS
49.11	32.5	47.44	79.3	الشاهد Control

\* تم حساب دليل المرض (Disease Index) باستخدام معادلة McKinney (١٠) التي تعتمد على شدة الإصابة وحساب دليل معامل المرض باستخدام المعادلة =  
النسبة المئوية للإصابة × دليل المرض  
حسب Datar and Mayee (0) .

\*The Disease Index was calculated by using Mckinney formula (10) that is based on disease severity and the coefficient of disease index which is equal to:

$$\frac{\text{Percent infected plants} \times \text{Disease index}}{100} \quad (\text{Datar and Mayee, 1981}).$$

## Abstract

Al-Hamdany, M.A. and M.M. Salih. 1985. Effect of gamma rays and EMS on *Alternaria* leaf spot on broad bean throughout four generations in Iraq. Arab J. of Pl. Prot. 3: 72 – 75.

Seeds of broad cultivar Ekwadelgii were treated with gamma rays and EMS to improve host resistance against *Alternaria* leaf spot disease. The M<sub>1</sub> progeny showed high variations in survivals and plant height. Regarding the behavior of M<sub>1</sub> plants to *Alternaria* in all treatments, the pathogen has successfully colonized the leaves of all plants as

indicated in the high coefficient of disease index (CODEX). During M<sub>2</sub> and M<sub>3</sub> generations, resistant plants were selected. The CODEX was sharply reduced on M<sub>1</sub> plants. The final results indicated that M<sub>1</sub> plants have a good ability to resist the disease. All resistant plants from M<sub>1</sub> generation were selected and the seeds were saved for further studies.

## References

1. Abdel-Hak, T.M. 1983. Mutation breeding for disease resistance in wheat and field beans in Egypt. pp. 23 – 29. In: **Proceeding of Research Meeting of Int. Atomic Energy Agency**. Riso, Denmark. (1981).
2. Ahsanul, M., M. Sadiq and Mahmud-Ul-Hassan. 1983. Induction of resistance to *Ascochyta* blight in Chickpea through induced mutations. pp. 171 – 181. In: **Proceeding of Research Meeting of Int. Atomic Energy Agency**. Riso, Denmark. (1981).
3. Al-Samadisy, A.M., Y.L., Khoshnow and N.T. Younis. 1982. *Alternaria* leaf spot on broad bean and its control. Inst. of Agriculture Teach. Erbil, Iraq (unpublished data).
4. Bravo, A. 1983. Development of disease-resistant lines of grain legumes through mutation breeding. pp. 153 – 161. In: **Proceeding of Research Meeting of Int. Atomic Energy Agency**. Riso, Denmark. (1981).
5. Datar, V.V. and C.D. Mayee. 1981. Epidemiology of blight of tomato caused by *Alternaria solani*. Indian phytopathology 35:434 – 437.
6. Fadl, F.A.M. 1983. Induced mutations in beans and peas for resistance to rust. pp: 163 – 170. In: **Proceeding of Research Meeting of Int. Atomic Energy Agency**. Riso, Denmark. (1981).
7. Hentrich, W. 1977. Tests for the selection of mildew resistant mutants in spring barley. pp. 333 – 341. In: **Proceeding of Symp. of Int. Atomic Energy Agency**. Vienna, Austrai. (1977).
8. Kwon, S.H. and J.H. OH. 1983. Induced mutation for soybean mosaic virus disease resistance in soybean. pp. 183 – 191. In: **Proceeding Research Meeting of Int. Atomic Energy Agency**. Riso, Denmark. (1981).
9. Mathur, S.C. 1983. Induced mutation for disease resistance in rice with special reference to blast, bacterial blight and tungro. pp. 111 – 114 In: **Proceeding Research Meeting of Int. Atomic Energy Agency**. Riso, Denmark. (1981).
10. McKinney, H.H. 1923. Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat by *Helminthosporium sativum*. J. Agri. Res. 26:195 – 217.
11. Micke, A. 1983. Some considerations on the use of induced mutations for improving disease resistance of crop plants. pp. 3 – 19. In: **Proceeding of Research Meeting of Int. Atomic Energy Agency**. Riso, Denmark. (1981).
12. Mujica, F.L., E.F. Antonelle and H.P. Cenoz. 1972. Reaction frente a *Puccinia recondita triticide* las líneas derivadas del cruzamiento entre la variedad de trigo sinvalocho MA y su mutanta inducida. pp. 355 – 363. In: **Proceeding Study Group. Int. Atomic Energy Agency**. Buenos Aires, Argantin. (1970).
13. Mustafa, F.H. 1974. **List of plant diseases in Iraq**. Bull No. 74. Ministry of Agriculture. Iraq. 25 pp.
14. Rao, T.J., K. Srivasan and K.C. Alexander. 1960. A red rot resistant mutant of sugar-cane induced by gamma irradiation. pp. 64 – 224. In: **Proceeding of Acad. Sci**.
15. Wiberg, A. 1973. Mutants of barley with induced resistance to powdery mildew. Hereditas 75: 83 – 100.

## المراجع