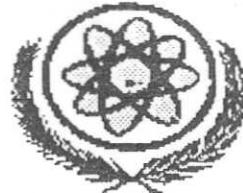


هيئة الطاقة
الذرية المصرية



الهيئة العربية
للطاقة الذرية

**المؤتمر العربي السادس
للاستخدامات السلمية للطاقة الذرية
القاهرة 14-18 ديسمبر 2002**

جامعة الدول العربية
المنتدي العربي
لأبحاث الطاقة الذرية
برئاسة دولة رئيس مجلس الوزراء

سعادة / نور محمد العقاد العذري

تهدي الهيئة العربية لسعادتكم أطيب تحياتها
نفي لكم ان بحثكم تحت العنوان التالي :
توظيف التقنيه النوويه في حفظ الاباره الغذائيه

قد تم قبوله للقاء في المؤتمر العربي السادس للاستخدامات السلمية للطاقة الذرية
(القاهرة 14-18/12/2002) وستقوم الهيئة العربية بدعم حضوركم ببطاقة سفر من
بلدكم إلى القاهرة والعودة بالدرجة السياحية وبالسعر الأرخص كما سنقوم بالتعاون مع
الهيئة المصرية للطاقة الذرية بتأمين إقامتكم في الفندق (إقامة في غرفة مزدوجة +
فطور) طيلة فترة انعقاد المؤتمر .

وتفضلو بقبول فائق الاحترام والتقدير ...

أ.د. محمود نصر الدين

المدير العام

الهيئة العربية للطاقة الذرية

أ.د. علي إسلام متولى على

رئيس اللجنة العلمية

ورئيس هيئة الطاقة الذرية المصرية

ملاحظاته: الهدف المذكور سارك في المؤتمر والقى في احمد المليان
وانت اليابان المتبوع في فعاليات الهيئه العربيه للطاقة الذرية
ان يصدر له رد الفعل بالجوده لهذا المؤتمر في المؤتمر القادم
الذى سيعقد في اليابان عام ٢٠٠٤ عه المقدر . دمج المراجنه

Utilization Nuclear Technique in Crop Improvement of Broad Bean

M.A. AL-Hamdany, A. H. K adhem and O. A. Sultan

Agricultural and Biological Researches Centre, Iraqi Atomic Energy Commission,
Baghdad, Iraq. P. O. Box 765.

توظيف التقنية النووية في تحسين الباقلاء الغذائية

محمد ع.الحمداني ، أياد ح.كاظم ، عصام أ.سلطان

مركز البحوث الزراعية والبيولوجية ، منظمة الطاقة الذرية . جمهورية العراق. ص. ب 765

خلاصة

ضمن برنامج تربية على محصول الباقلاء الغذائية استخدمت أشعة جاما للجرعتين 30 و 40 جوي والمطفر الكيميائي EMS بتركيز 0.2 % والمعاملات المشتركة بينهما على البذور الجافة. ونتيجة لتكرار زراعة نفس الحقل بالأجيال الثلاثة الأولى حدثت نسبة عالية من الذبول على نباتات الجيل الثالث. شخص المسبب المرض واستخدم في تلويث الألواح الحقلية في الأجيال الرابع- السادس. جرى تقييم الطفرات المنخبة من حيث الإنتاجية والمواصفات الزراعية الأخرى في الأجيال السابع- التاسع. انتُخبت أعداد كبيرة من الطفرات اختزلت إلى 27 طفرة. سجل صنفين هما توبيثة وطاقة 357 المطوروين من الطفرتين K762 و E194. أدخل هذين الصنفين في دراسة تقييم الإنتاجية في الأجيال 11، 12، 13، 14 مع الطفرة E357 (الصنف المعتمد بابل) والصنف المحلي. أما الطفرات الباقيه فقد انتُخبت عشرين طفرة للمنطقة الوسطى وأربع للمنطقة الشمالية. أشارت النتائج إلى تفوق الصنف توبيثة على الصنف المعتمد بابل وحل الصنف طاقة 357 بالمرتبة الثالثة. بين تقويم الإنتاجية والمواصفات الزراعية تفوق الطفرات E167 و E175 و K514 و K547 و K697 و K672 و K528 في إنتاجية البذور الجافة وبلغت نسب البروتين في بذور الطفرات E167 و E175 و K697 و 29.0 و 29.6 و 30.3 % على التوالي.

كما تفوق جميع الطفرات في صفة وزن 100 بذرة ماعدا K552 و K557 و K769. أظهرت الطفرات الأربع المنخبة للمنطقة الشمالية E14 و K545 و K599 و K610 مستويات عالية من الإنتاجية واتصفت بالمواصفات الزراعية الجيدة مما يجعلها طفرات واحدة. بلغت إنتاجية تلك الطفرات من البذور الجافة 850 - 890 كغم/دونم. كما أعطت تلك الطفرات حاصل أخضر تراوح من 539.2 إلى 1694.5 غم للنبات الواحد.

Abstract

Gamma rays and Ethyl methane sulfonate (EMS) were used on faba bean seeds to induce genetic variants. As a result of three consecutive seasons in the same field, an epidemic form of wilt disease occurred on M3 plants. Screening for wilt resistance resulted in selection numerous mutants having agronomic traits. The final number of these mutants was 27. Two mutants were chosen namely K762 which was characterized by having high protein percent in its seeds. This mutant was significantly surpassed the others in the productivity. The other twenty-four mutants were evaluated for agronomic traits. Twenty mutants for middle part of Iraq and four mutants for the north part. Results of evaluation studies indicated that E167, E175, K514, K528, K547, K672, and K697 are promising mutants and could be developed to new broad bean cultivars in the future. The protein percentages in seeds

مقدمة

من العوامل المحددة للتوسيع بزراعة الباقلاء الغذائية في العراق انخفاض الانتاجية أو عدم استقراريتها فضلاً عن الاصابة بالآفات التي تتفاوت في أضرارها حسب المسبب الممرمن [1]. فالباقلاء الغذائية *Vicia faba var major* تتعرض كغيرها من المحاصيل الحقلية إلى المسببات الممرضة بشكل علم ومسببات الذبول وتعفن الجذور بشكل خاص مع صعوبة المكافحة [2] ، وبسبب غياب مصادر مقاومة أو مصادر تحسين الانتاجية لهذا المحصول استخدمت التقنية النووية في استخدام التغيرات ليتم توظيفها في برامج الغربلة والانتخاب لصفات الزراعية المطلوبة [3 ، 4]. حققت برامج استخدام الطفرات الاقتصادية في المحاصيل الزراعية نجاحات عديدة انعكست في مجموعة كبيرة من الأصناف المطورة بواسطة التقنية النووية وفي مناطق عديدة من العالم [5] ، إذ تم تطوير أكثر من 30 صنف من البقوليات بواسطة المطفرات الفيزيائية والكيميائية أو كليهما معاً [5]. ولما كان استخدام التطهير التجاري وسيلة ناجحة في استخدام الطفرات المقاومة ، فقد حصل على عدد كبير من المتغيرات الوااعدة في الباقلاء بعد معاملة الجذور بالمطفرات لغرض مقاومة مرض لفحة الساق [6]. كما تحافت نجاحات في فول الصويا وفي الفاصولياء ضد بعض الأمراض المهمة [7 ، 8 ، 9].

أما في العراق فقد طورت احدى الطفرات المستحدثة بأشعة جاما الى صنف جديد أطلق عليه بابل ذو مواصفات زراعية جيدة [10]. كما تم مؤخراً تسجيل الصنفين توبيثة وطاقة 357 المطوروين من الطفرات المستحدثة بأشعة جاما للصنف الأول وبالمطفر الكيميائي أثيل ميثين سلفونيت للصنف التالي على التوالي [11]. يمثل البحث الحالي جزء من برنامج التربية الذي يستهدف تطوير أصناف باقلاء جديدة من المتغيرات أو الطفرات المستحدثة بواسطة الجرعتين 30 و 40 جري من أشعة جاما و 0.2% من المطفر الكيميائي EMS.

المواد والطرق

شعنت مجاميع متساوية من بذور الباقلاء بـ 30، 40 جري من أشعة جاما وكذلك بالتركيز 0.2% من المطفر الكيميائي أثيل ميثين سلفونيت (EMS) والمعاملات المشتركة من وزرعت في الحقل على هيئة خطوط. وفي نهاية الموسم أخذت بذور الثلاث قرنيات الأولى من كل نبات وزرعت في نفس الحقل كجبل ثانٍ. وبسبب استخدام نفس الحقل لزراعة بذور الجيل الثالث فقد أدى إلى حدوث إصابة عانية بمرض الذبول. عزلت المسببات المرضية من النباتات المصابة وخضعت لاختبار قابلية إحداث الإصابة (Pathogenicity test) على بادرات باقلاء بعمر 20 يوماً ربيت في تربة معقمة. خضعت جميع نباتات الجيل الثالث للانتخاب واعتبرت بذور كل نبات منتخب خطأً مستقلاً في الأجيال اللاحقة.

زرعت بذور الخطوط المنتسبة في حقل جديد في منتصف أيلول ثم لوتت الألواح الحقلية بعد الزراعة بعلق أبواغ الفطر *Fusarium avenaceum* بتركيز 4×10^5 بوغ/مل إذ أضيف المعلق مع ماء السقي وبمعدل 2 لتر لكل لوح وبعد 20 يوم من الزراعة أضيف 20 مل من المعلق لكل نبات عن طريق

الحقن في منطقة الناج. اتبعت هذه الطريقة بالتوسيع في الجيلين الخامس والسادس أيضاً مع استمرار انتخاب الخطوط المقاومة في نهاية كل جيل.

أدخلت الخطوط المقاومة المنتسبة في دراسة مقارنة مع الأصول لثلاثة أجيال متعاقبة (M9-M7) كما تم فحص المقاومة بمرض الذبول على الخطوط المنتسبة وحسبت نسب البروتين في الذبور.

أدخلت الطرفتين توبيثة وطاقة 357 في برنامج دراسة الإنتاجية لأربعة أجيال متعاقبة - (M14) بالمقارنة مع الصنف المحلي والصنف بابل.

تقويم الموصفات الزراعية للطفرات: زرعت بذور الطفرات E1 و E134 و E40 و E167 و E175 و K672 و E202 و E327 و K514 و K521 و K528 و K547 و K552 و K537 و K541 و K557 و K697 و K716 و K769 و K778 في الحقل لغرض تقويم الموصفات الزراعية.

تقويم إنتاجية الطفرات الملائمة للمنطقة الشمالية: زرعت بذور الطفرات E14 و K545 و K599 و K610 في الحقل وعلى هيئة مروز وبمسافة 75 سم بين المروز و 20 سم بين البذور مع وجود بذرة واحدة في الجورة. اتبعت نفس متطلبات زراعة الباقلاء من حيث التسميد وادامة النباتات . سجلت الملاحظات الحقلية الخاصة بارتفاع النباتات وعدد الفروع والقرنات لكل نبات ، اضافة الى حاصل الذبور الجافة.

النتائج والمناقشة

بعيداً عن نسب الإناث والأحياء في نباتات الجيل الأول والثاني ، فإن نباتات الجيل الثالث الذي زرع في نفس الحقل فقد تعرض إلى إصابة عالية بمرض الذبول بسبب تراكم الوحدات اللقاحية لمسببات الذبول. خضعت جميع النباتات المريضة إلى الفحص وعزلت المسببات المرضية وكان أكثر المسببات فعالية وعدائة على الباقلاء الفطر *Fusarium avenaceum* [12].

ان ظرف الوبائية الطبيعية التي حدثت في نباتات الجيل الثالث قد هيئت فرصه أولية للانتحاب فمن بين 21720 أنتخب 897 نبات (جدول 1). وفي الأجيال الثلاثة اللاحقة (M6-M4) ونتيجة لزراعة بذور الباقلاء للخطوط المنتسبة في تربة الحقل الملوثة بالوحدات اللقاحية للفطر *F. avenaceum* ، فقدت كثير من الخطوط بسبب الحساسية العالية. ان نسب الفقد قد اختلفت من جيل إلى آخر وكانت أكثرها في الجيل الرابع بينما لوحظ نوع من الاستقرار في الجيل السادس بالمقارنة مع الجيل الخامس (جدول 2). بلغت أعداد الطفرات المنتسبة في نهاية الجيل السادس 90 طفرة. وخلال الأجيال M9-M7 ، أظهرت الطفرات زيادة واضحة في إنتاجية الذبور الجافة ولغرض انتخاب أفضل الطفرات فقد اختيرت 27 طفرة تميزت بالموصفات الزراعية الجيدة (جدول 3). هذا وبلغت نسبة البروتين في بذور بعض الطفرات أكثر من 30%. كذلك تم تأكيد اختبار المقاومة لمرض الذبول تحت ظروف مثالية لإحداث الإصابة (جدول 4). وعلى الرغم من تفوق معظم الطفرات على اصولها فقد انتخبت طفتين واعدين وهما الطفرة K762 المستحدثة بالجرعة 40 جري والطفرة E357 المستحدثة بالمطفر الكيميائي EMS. وتتصف الطفرة الثانية بالنمو المحدود (Topless inflorescence) وهي صفة اقتصادية جيدة يمكن استغلالها في الحصاد الميكانيكي لهذا المحصول. أطلق على K762 بالصنف توبيثة والطفرة E357 اسم طاقة 357. ان تجارب الإنتاجية لأربع أجيال متعاقبة أوضحت وجود فروقات معنوية كبيرة بين الأصناف المدرستة مع أفضلية واضحة للصنف توبيثة (جدول 5).

فالإنتاجية تبرز تفوق الصنف توبيثة على الصنف المعتمد بابل في بعض المواسم مع تفوق معنوي كبير للصنف طاقة 357 على الصنف المحلي في جميع المواسم. كما تفوق الصنفين على الصنف المحلي في

صفات زراعية عديدة منها معدلات أوزان 100 بذرة، فقد بلغ المعدل 175.0 ، 167 غم لكل من توبيثة وطاقة 357 بينما كان معدل وزن 100 بذرة في الصنف المحلي 109.2 غم.

تقويم الموصفات الزراعية للطفرات: بما ان أفضل عوامل الانتاجية التي يمكن الاعتماد عليها هي عدد الفروع /نبات وعدد القرنات/نبات وزن 100 بذرة فان K547 و K528 و E175 و E167 و K672 و K697 هي أفضل الطفرات لتفوقها في حاصل البذور الجافة. وما تجدر الاشاره اليه ان نسبة البروتين في بذور بعض هذه الطفرات يعتبر عالياً بالنسبة لمستويات البروتين في بذور الباقلاء. فقد بلغت نسب البروتين 29.6 ، 29.0 ، 30.3 في الطفرات E167 و E175 و K697 على التوالي (جدول 6).

تقويم انتاجية الطفرات الملائمة للمنطقة الشمالية: أكدت نتائج التقويم الأولى (جدول 7) جودة الطفرات المنتخبة من حيث عدد الفروع وعدد القرنات بالنبات الواحد إذ تراوح عدد الفروع من 8 - 15 فرع/نبات ، واتصفت الطفرات بارتفاع قيم وزن 100 بذرة وتميزت الطفرة K610 على الجميع بالنسبة العالية للبروتين في البذور حيث بلغت 29.5%. ان الطفرات المذكورة سوف تزرع في المنطقة الشمالية في الموسم القادم.

ان النتائج المعروضة في هذه الدراسة والتي تمثل جزء من برنامج تحسين الموصفات الزراعية للمحصول البقولي المهم الباقلاء الغذائية تمثل نتائج واحدة لبرنامج تطوير أصناف جديدة وهي تؤكد نتائج برامج استحداث الطفرات الذي استخدم على هذا المحصول بهدف الحصول على تغيرات في العائل لتوظيفها في برامج الانتخاب [3 ، 4 ، 5 ، 6]. ان الطفرات المذكورة يمكن ان تكون كالصنف المعتمد بابل الذي تم تطويره من الطفرة E194 [10] والصنفين المسجلين توبيثة وطاقة 357 [11].

ان نجاح اختبار المقاومة لمرض الذبول في معظم الطفرات المنتخبة وتحسين الإنتاجية يشير الى نجاح اسلوب استحداث الطفرات لتحسين هذا المحصول البقولي المهم. ان نشريات الوكالة الدولية للطاقة الذرية قد وقفت نتائج كثيرة على هذا المحصول فقد تم انتخاب عدد من الطفرات في صنفي الباقلاء جيزة 1، 2 بضمها طفرات ذات مقاومة لمرض التبغ البنى مع استحداث تغيرات إيجابية في الموصفات الزراعية للطفرات المنتخبة [13]. كذلك تم الحصول على طفرات مبكرة وطفرات ذات بروتين عال في البذور بعد استعمال أشعة جاما على الصنف Kornberger Kleinkornige الذي يعود الى مجموعة البذور الصغيرة [14]. أما تحسين الإنتاجية بواسطة المطفرات فقد تحقق في عدة برامج منها ما تم الحصول عليه في الصنف جيزة 2 بعد تعريض البذور لأشعة جاما. ففي الجيل الرابع تراوحت الزيادة في الإنتاجية من -13 الى + 54% عن الأصل بينما كانت من 0 الى +40% في الجيل الخامس [15]. كذلك أفرزت بعض البرامج نجاحات جيدة في تحسين نسبة البروتين في بذور المتغيرات أو الطفرات المستحدثة في الباقلاء [16 ، 17 ، 18]. وبما ان العلاقة بين كمية البروتين والإنتاجية لم تتحقق بصورة قاطعة في الباقلاء [15 ، 14 ، 17] فقد يبدو منطقيا ان يكرس الانتخاب على الإنتاجية العالية ثم يجري البحث عن الصفة المضافة.

جدول ١: الانتخاب الأول للنباتات الباقلة في الجيل الثالث M3 بعد المعاملة بأشعة جاما والمطفر EMS تحت ظروف وبائية طبيعية لمرض الذبول^١.

العاملة	العدد الكلي للنباتات في الجيل الثالث	عدد النباتات المنتحبة ^٢
جري أشعة جاما 30	6548	224
جري أشعة جاما 40	4533	147
EMS %0.2	5618	209
EMS %0.2+30	2739	107
EMS %0.2+40	2282	210
المجموع	21720	897

- زرعت بذور الباقلة لثلاثة أجيال متعاقبة في نفس الحقل مما أدى إلى حدوث الوبائية بمرض الذبول نتيجة لترابك الوحدات الفاخية لمسببات الذبول.
- اتصفت النباتات المنتحبة بمقاومة المرض أو الهروب من الإصابة.

جدول ٢: برنامج انتخاب الطفرات المقاومة لمرض الذبول في الباقلة المتسبب عن الفطر *Fusarium avenaceum* عبر ثلاثة أجيال متعاقبة تحت ظروف التلوث الاصطناعي لترية الحقل.^١

أعداد الطفرات المقاومة لمرض الذبول المنتحبة في ^٢					المعاملة
الجيل السادس	الجيل الخامس	الجيل الرابع	الجيل الثالث	خطوط الجيل	
18	18	32	224	30	جري أشعة جاما
32	32	48	147	40	جري أشعة جاما
12	15	25	209	EMS %0.2	
6	6	7	107	EMS 0.2+30	
22	27	38	210	EMS 0.2+40	
90	98	150	897	المجموع	

- نوئت ترية الحقل بتعليق الأبواغ مع ماء السقى للترية الأولى كذلك حفنت النباتات بالتعليق بعد ٢٠ يوم من الزراعة.
- اقتصر الانتخاب على الطفرات المقاومة للمرض فقط.

جدول ٣: الحدود الدنيا والعليا لانتاجية الطفرات المستحدثة في الباقلة خلال ثلاثة أجيال متعاقبة M7 - M9 من البذور الجافة (غم / نبات).

إنتاجية النبات الواحد من البذور للطفرات المنتحبة (غم/نبات) في					المعاملة
الجيل التاسع	الجيل الثامن	الجيل السابع	الجيل السادس	الجيل الخامس	
169.8 - 120.0	171.2 - 114.0	161.8 - 99.20	30	جري أشعة جاما	
150.2 - 138.0	156.9 - 140.0	152.8 - 91.0	40	جري أشعة جاما	
129.3	137.0 - 121.2	151.8 - 130.1		EMS %0.2	
153.0 - 129.5	145.0 - 137.3	196.0 - 94.0		EMS 0.2+30	
169.5 - 131.6	173.2 - 129.2	141.9 - 98.3		EMS 0.2+40	
92.3	90.1	98.5		الأصل	

حسبت معدلات الإنتاجية (غم بذور/نبات) على 30 نبات لكل طفرة كررت ثلاثة مرات.

جدول 4: النسب المئوية للبروتين في بذور الطفرات المستحدثة في الباقلاء (الجيل التاسع) مع أعداد البسارات المصابة بالذبول تحت ظروف التلوث الاصطناعي بالفطر *Fusarium avenaceum*

² اعداد البسارات	¹ النسب المئوية للبروتين في البذور	عدد الطفرات المستحدثة	المعاملة
المصابة لكل طفرة			
10 - 3	31.0 - 24.5	7	جري أشعة جاما 30
10 - 2	32.9 - 23.6	8	جري أشعة جاما 40
6	25.0	1	EMS %0.2
7 - 6	28.0 - 22.4	2	EMS 0.2+30
6 - 3	31.5 - 21.4	9	EMS 0.2+40
27	25.5	-	الأصل

¹ حسب نسب البروتين في البذور مع القشور.

² زرعت 50 بذرة من كل طفرة في تربة ملوثة بالفطر *F. avenaceum* تحت ظروف البيت الزجاجي (غرفة التمو 25 م) وأخذت القراءة بعد 60 يوم من الزراعة.

جدول 5: تقويم إنتاجية صنفي الباقلاء توينة وطاقة 357 من البذور الجافة عبر أجيال متعددة بالمقارنة مع الصنف بابل والصنف المحلي.

المعدل ² كغم / دونم	معدلات الإنتاجية كغم/دونم من البذور الجافة في الأجيال ¹				الأنماط
	14	13	12	11	
856.0	897 a	910 a	837 b	780 b	توينة
613.25	640 cde	628 cde	605 de	580 e	طاقة 357
737.0	805 b	785 b	688 c	670 cd	بابل
411.25	427 f	398 f	410 f	410 f	محلي

1: المعدلات لثلاثة مكررات لمساحات 250 م² ، 450 م² ، 1000 م² و 1000 م² للمكرر الواحد في الأجيال المتعددة على التوالي.

2: الدونم = 2500 م².

الحرروف المشابهة تدل على عدم وجود فروقات معنوية اعتماداً على اختبار دنكان.

جدول 6: بعض مكونات الحاصل والمواصفات الزراعية للطفرات المستحدثة في الباقلاء.

النوع البنور جافة/ الماء وزن البنور بـ 100 بذرة (غم)	نسبة البنور في البروتين ٪	وزن القرنة (غم)	قرنة/ نبات	عدد البنبات	ارتفاع البنبات (سم)	النوع البنور بنبات	الطفرة
620	76.1	180.0	19	28	7	100	E1
730	99.7	190.0	18	43	9	108	E134
601	53.5	186.0	20	40	7	90	E140
810	110.8	169.0	19	33	9	120	E167
850	125.0	194.0	23	50	8	109	E175
751	97.8	190	19	40	12	74	E202
670	76.9	180	14	25	17	90	E327
801	108.8	150	18	45	11	100	K514
711	77.9	195	9	21	7	105	K521
890	134.0	195	12	26	16	108	K528
870	138.0	170	14	50	13	110	K547
703	83.1	100	12	25	10	90	K552
690	83.2	170	15	15	9	107	K537
680	77.5	183	18	45	11	113	K541
780	106.9	128	18	60	7	105	K557
811	99.5	175	18	50	9	100	K672
820	124.4	180	17	55	11	120	K697
780	96.5	170	10	41	9	90	K716
693	75.5	143	14	20	8	107	K769
610	65.0	190	15	11	8	95	K778

جدول 7: تقويم بعض المواصفات الزراعية لطفرات الباقلاء الملائمة للمنطقة الشمالية.

الطفرات				المواصفات الزراعية
K610	K599	K545	E14	
90	120	108	107	ارتفاع النبات (سم)
10	8	15	8	عدد الفروع /نبات
54	21	40	50	عدد القرنات /نبات
3	4	3	6	عدد البنور /قرنة
191.0	162.0	154.0	148.0	وزن 100 بذرة (غم)
29.5	23.5	26.5	25.3	نسبة البروتين في البنور (%)
100.7	114.9	138.8	134.1	بنور جافة /نبات (غم)
800.0	850.0	890.0	850.0	حاصل البنور الجافة بالدونم (كغم)

المراجع

- [1]. P. D. Hebblethwaite; J. Ingram; R. K. Scott and J. Elliot. Hort. Res. Inst. Assoc. Bull. No. 15. p. 10, 1977.
- [2]. K. K. Al-Hassan and A.G. Hamad. Yearbook of Plant Protection 2, p 113, 1981.

- [3]. A. Micke. Some considerations on the use of induced mutations for improving disease resistance of crop plants. Proc. Res. Meet. IAEA, Vienna. Riso. 3. 1983.
- [4]. A.M. Tolba. *Studies on characters of gamma irradiated field bean*. M. Sc. Thesis. Faculty of Agriculture, AL-Azhar. Univ. 1980.
- [5]. A. Micke. Genetic improvement of grain legume using induced mutations. An overview, In Improvement of Grain Legume Production Using Induced Mutations. IAEA, Vienna, p. 4, 1988.
- [6]. D.V. Kara; A. S. Lithourgidis; A. S. Tasftaris; D. G. Psomas and J.E. Tzavella- Klonari. Induction of variability for low vicine content and resistance to sclerotinia stem blight in Greek faba bean *Vicia faba* L. Cultivars by gamma rays. In Improvement of Grain Legume Production Using Induced Mutations. IAEA, Vienna, 67 p. 145, 1986.
- [7]. S.H. Kwon. Induced mutations for Soybean mosaic virus disease resistance in Soybean. Proc. Res. Co-ord. Meet. Riso. p. 183, 1983.
- [8]. N. M. Tulman; J. O. M. Ando; A. Albertini; J. Peixoto and T. C. Copersucar. Induced mutations for disease resistance and other agronomic characteristics in bean *Phaseolus vulgaris* L. and Soybean. Proc. Work. In Improvement of Grain Legume Production Using Induced Mutations. IAEA, Vienna, p. 167, 1986.
- [9]. F.A.M. Fadl. Induced mutations in beans and pea for resistance to rust. In Induced Mutations for Disease Resistance in Crop Plants. II. Proc. Res. Co-ord. Meet. Riso. Vienna, Riso. p. 163, 1983.
- [10]. M.A. Al-Hamdany; I. A. Al-Dulaimi; A. K. Al-Taii; A. H. Ali and A. E. Abas. FABIS. News Letter 41 p. 37, 1998.
- [11]. M.A. Al-Hamdany; A.H. Kadhem; J.A. Sabar; O.A. Sultan and M.O. Aied. Developing new broad bean cultivars by experimental mutagensis. IAECA. Ann. Rep. p. 10, 2000.
- [12]. M.A. Al- Hamadany and M.M. Salih. Wilt causing fungi on broad bean. Indian phytopathology 39 p. 620, 1986.
- [13]. A.A. Al-Hosary. Effect of some chemical and physical mutagens on *Vicia faba*. M. Sc. Thesis, Faculty Agric. Ain- Shams Univ. Egypt 1977.
- [14]. K. Nagl. Breeding value of radio-induced mutants of *Vicia faba* var minor. In Seed Protein Improvement by Nuclear Techniques, IAEA, Vienna, p. 243, 1978.
- [15]. M.M.F. Abdalla. Mutation breeding in faba bean. In faba bean Improvement. Proc. Faba Bean Conf. Cario, p. 83, 1981.
- [16]. H.A.S. Hussain and M.M.F. Abdalla. Protein and yield traits of field bean mutants induced with gamma rays, EMS, and their combinations. In Seed Protein Improvement by Nuclear Techniques, IAEA, Vienna, p. 253, 1978.
- [17]. H.A.S. Hussain and M.M.F. Abdalla. Gamma rays and EMS induced mutations in *Vicia faba* L. Evalution of yield and protein traits of mutants in the M4 and M5 generations. In Seed Protein Improvement in Cereals and Grain Legumes, IAEA, Vienna. p. 23, 1979.
- [18]. A.M.T. Abo-Hegazi. High protein lines in field beans *Vicia faba* from a breeding programme using gamma rays. 1. Seed Yield and heritability of seed protein. In Seed Protein Improvement in Cereals and Grain Legumes. IAEA, Vienna, II p. 33, 1979.