# دراسة لعدد من الصفات الخضرية و الانتاجية لنباتات القطن مبرقشة الاوراق في – الجيل التطفيري الثالث M3 -

**عبد القادر اسكندر حسين**

**قسم علوم الحياة / كلية التربية / جامعة الموصل**

**تاريخ الاستلام** **2006/5/14**

**تاريخ القبول** **2006/9/4**

## ABSTRACT

The study was carried out during the summer of 2005 using randomized complete black design with four replications. Seeds of mosaic cotton mutants (MC2 and MC3) producing from M2 plants were used to obtain M3 generation. MC2 plants showed significant decrease in: length of necked region, No. of fruiting branches/plant, No. of bolls/plant, No. of seeds/boll, ammount of chlorophyll A and B in comparison with control plants, while MC3 plants showed significant decrease in : length of necked region and ammount of chlorophyll A and B in comparison with control.

No significant differences were shown between the mutants and control in: plant height, No. of inter nodes to the first fruiting branch, No. of vegetative branches, total No. of leaves/plant, No. of days to first flower, first boll opening and boll weight.

## الخلاصة

نفذت الدراسة خلال الموسم الصيفي عام 2005 بحسب تصميم القطاعات العـشوائية الكاملة باربعة مكررات، اذ استخدمت بذور طفرات القطن مبرقشة الاوراق الماخوذة من اباء الجيل الثاني (M2) للطفرتين MC2 و MC3 وذلك للحصول على نباتات (M3).

لقد اظهرت نباتات الطفرة MC2 انخفاضا معنويا في طول المنطقة الجـرداء وعـدد الفروع الثمرية/نبات وعدد الجوز/نبات وعدد البـذور/جـوزة و كميـة الكلوروفيـل A وB بالمقارنةبنباتات المقارنة. في حين اظهرت الطفرة MC3 انخفاضا معنويا في طول المنطقـة الجرداء و كمية الكلوروفيل A وB عن نباتات المقارنة. ولم تظهر فروق معنوية بين نباتـات المقارنة ونباتات الطفرتين في صفات: ارتفاع النبات وعدد العقد لغاية اول فرع ثمري وعـدد الفروع الخضرية وعدد الاوراق الكلي وعدد الايام اللازمة لتفتح اول زهرة و اول جـوزة و وزن الجوزة الواحدة.

## المقدمة

لقد عرف عن أشعة كاما تسببها للطفرات في كلوروفيل نبات الكتان [1]. ان تعـريض بذور اربعة ضروب من الحنطة لأشعة كامـا يـؤدي الـى احـداث تغيـرات مظهريـة و كلوروفيلية[2]. وقد اشارت الدراسات الى ان استخدام المطفرات افضل من استخدام التهجـين في تغير عدد من الصفات في القطن المصري وتمثل ذلك في وزن الجوزة والنسبة المئويـة للشعـر أي الصفات الإنتاجية و كذلك الصفات النوعية وخاصـة صـفتي نعومـة التيلـة و متانتها [3].

ولاحظ باحثون[4] ان المطفرات الفيزيائية (اشعة كاما) اكثر تاثيرا في تغير الـصفات المدروسة في القطن من المطفرات الكيميائية (اثيلين أمين) اذ حصل تاخير طفيف في موعـد ظهور اول زهرة في حين انخفض عدد الجوز\نبات و وزن الجوزة الواحدة.

في حين اشارت دراسة [5] ان لاشعة كاما اثرا معنويا في زيادة ارتفاع نباتات القطـن وعـدد الافرع الخضرية/نبات وعدد الافرع الثمرية/نبات، في حين كان الانخفاض في عـدد العقـد لغاية اول فرع ثمري معنويا في احد مواقع البحث. واكدت دراسة[6] ان تعريض بذور القطن *Gossypium hirsutum L* صـنف Cukurova-1518 للجرعـات 5،10،20،30و40 كيلوراد من اشعة كاما قد ادى الى خفض ارتفاع نباتات الجيل الاول (M1) وكذلك حـصول تاخير في موعد ظهور اول زهرة و اول جوزة.

اوضح باحثون[7] حصول انخفاض في متوسط ارتفاع النباتات و زيادة في عدد الايام اللازمة لتفتح اول زهرة و اول جوزة في نباتات الجيل الاول (M1) لصنفين من القطن المصري بعد تعريض بذورهما لاشعة كاما بجرعات 10 و20 كيلوراد، في حين حصل العكس في نباتات الجيل الثاني. فيما اشار باحثون[8] الى انخفاض وزن الجوزة لصنفين من القطن المصري بعد تعريض بذورهما لاشعة كاما. لقد اشارت دراسة سابقة[9] الى عزل طفرتين كلوروفيليتين مبرقشتي الاوراق في نباتات القطن *Gossypium hirsutum L.* سميتا MC1 و MC2 اذ تم الحصول عليهما من معاملة بذور القطن الجافة باشعة كاما المنبعثة من كوبلت- $Co^{60}$ بمقدار 10 كيلوراد وتميزت نباتات الطفرة MC2 بعدد اكبر من الاوراق/نبات، عدد الجوز/نبات، عدد الافرع الثمرية/نبات، وانها ذات سلاميات اقصر و ساق انحف من الاباء كما امتازت بقصر المنطقة الجرداء فضلا عن كونها اقصر قليلا من ابيها.

ان تعريض بذور القطن صنف كوكر310 لاشعة كاما قد اثر معنويـا فـي صـفات (عددالفروع الثمرية/نبات، عدد العقد لغاية اول فرع ثمري، الفترة اللازمة لتفتح اول زهـرة

واول جوزة، وزن الجوزة و عدد البذور/جوزة)[10]. ولاحظت دراسة اخرى[11] ان تعـريض بذور نوعين من الفاصوليا و افراد الجيلين الاول والثاني لهما لاشعة كاما بجرعـة 500Gg ادى الى ان F1 اعطت اعلى معدل من الطفرات يليها F2، وقد صنفت الطفرات الى طفرات كلوروفيلية و طفرات في الاوراق و الازهار و القرنات، وكذلك صنفت الطفرات الكلوروفيلية الى طفرات الالبينو و طفرات ذات اوراق نحاسية و طفرات ذات اوراق خـضر شـاحبة و طفرات ذات اوراق مبرقشة و طفرات ذات اوراق شمعية و طفـرات ذات اوراق مخططـة بيض و طفرات ذات اوراق مخططة حمر (زانثوفيلية).

لقد استخدمت مادة الكولشسين بكثرة في استحداث تغيـرات مختلفـة وخاصـة تلـك المتعلقة بتعدد المجموعة الكروموسومية في نباتات متعددة من بينها القطن[12].

وقد لوحظت مجموعة من التأثيرات المطفرة بعد تعريض بذور ثلاثة انواع من القطن لمحاول الكولشسين بتركيز (0.02% ,0.04% و 0.08%) مـدة 24 و 48 سـاعة[13]. ان تعريض بادرات القطن للتراكيز (1%، 2% و 5%) من الكولشسين يؤدي الى انخفاض نسبة البادرات الباقية على قيد الحياة كما يؤدي الى حدوث عدد من التغيرات الوراثية في صـفات القطن[14]. واشارت الدراسة[9] الى حصول طفرة مبرقشة الاوراق في نبات القطن بعد معاملة البذور الجافة بمحاول الكولشسين. وتشير الدراسة[15] الى حصول انخفاض معنوي في ارتفاع النبات ؛ عدد الفروع الثمرية/نبات و عدد السلاميات/نبات و عدد الجوز/نبات. في حين كـان الانخفاض في عدد الفروع الخضرية/نبات و طول المنطقة الجرداء غير معنوي نتيجة معاملة بذور القطن بمادة الكولشسين وفضلا عن عدم معنوية الفروق في عدد الايام اللازمـة لتفـتح اول زهرة و اول جوزة و وزن الجوزة و عددالبذور/جوزة.

يهـدف البحث الحالي الى دراسة صفات نباتات القطـن الجيـل الثالـث التطفيـري المبرقشة الاوراق.

## مواد العمل و طرائقه

استخدمت في هذه الدراسة بذور طفرات القطن مبرقشة الاوراق المأخوذة مـن ابـاء الجيل الثاني لنباتات (MC2 و MC3). وذلك للحصول علـى نباتـات الجيـل الثالـث، ان الطفرتين MC2 وMC3 تم الحصول عليهما سابقا من تعريض بذور القطن لـ 10 كليـوراد من اشعة كاما (MC2) او من نقع البذور بمحاول الكولشيسين بتركيز0.03 % مـدة 24 ساعة (MC3) التي ورد وصفها التفصيلي في بحث سابق [9].

نفذت التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة في الحقل التابع لكلية التربيـة بجامعة الموصل خلال الموسم الصيفي لعام 2005. بعد عملية اعداد الحقل للزراعة قسم الى

(4)قطاعات وتمت عملية فتح المروز الممتدة من الشرق الى الغرب وكانت المسافة بين مرز واخر (80 سم) ثم وزعت المعاملات عشوائيا داخل كل قطاع و وضعت العلامات المميـزه لها. اذ زرعت بذور الجيل التطفيري الثاني وبذور المقارنة في تربة مزيجية طينيـة بتـاريخ 2005/4/14 بحسب ما ذكر في البحث [9]. استمرت رعاية النباتات من ري وعزق وتعشيب وتسميد بحسب ما اوصى به في زراعة القطن (الجنابي ويونس[16]). بوشر بعملية الجني بعد نضج ما يزيد على 80% من الجوزات بتاريخ 2005/10/10 ،و سـجلت البيانـات الاتيـة لعشرة نباتات للمعاملة الواحدة في كل مكرر :-

**1- الصفات المورفولوجية :-**

1. ارتفاع النبات (سم): تم قياس ارتفاع النباتات بدءاً من سطح الأرض الى اعلى قمة في النبات باستخدام المسطرة.
2. طول المنطقة الجرداء (سم): قيس طول المنطقة الجرداء بدءاً من عقدة الـ ورقتين الفلقيتين الى قاعدة أول فرع لكل نبات و قيس باستخدام المسطرة [21].
3. عدد العقد لغاية أول فرع ثمري و عدد الفروع الخضرية/نبات و عـدد الفـروع الثمرية/نبات و عدد الجوز/نبات و عدد البذور/جوزة : قد احتـسب عـن طريـق العـد المباشر لكل معاملة.
4. عدد الايام اللازمة لتفتح اول زهرة و عدد الايام اللازمـة لتفـتح اول جـوزة : احتسب من تاريخ الزراعة والى تاريخ ظهور أول زهرة و أول جوزة.
5. وزن الجوزة: احتسب وزن الجوزة باستخدام ميزان حساس.

**2- التقديرات الكيميائية :-**

واشتملت على تقدير كميتي الكلوروفيل A وB في الاوراق بحسب طريقة Arnon / Makinny [20] [21] كما حسبت نسبة كلوروفيل B/A . اذ اخذت 200 ملغم من الاوراق النباتية الطازجة (الطرية) و سحقت مع 20 مل اسيتون باستخدام هاون خزفي، ثم اجريت عملية طرد مركزي على قوة 3000 دورة/دقيقة لمـدة دقيقتين. يوخذ الراشـح و يكمـل الحجم الى 20 مل ثم تقرأ الامتصاصية عند الطـول المـوجي 663 و 645 نـانوميتر باستخدام جهاز المطياف، وتحتسب كمية اليخضور من المعادلات الاتية:-

$$Ch/A= (12.7\ A663) - (2.69\ A645)\times V/(1000\times W)$$
$$Ch/B= (22.9\ A645) - (4.68\ A663)\times V/(1000\times W)$$

إذ أن V = الحجم النهائي للاسيتون بتركيز 80%.

W = الوزن الطري بالغرام للنسيج النباتي المقطوع.

**3- التحليل الاحصائي :-**

حللت البيانات إحصائيا بحسب تصميم RCBD بثلاث مستويات للتطفير (معـاملات) و باربع قطاعات (مكررات) و اختبرت الفروق بين المتوسطات بحـسب اختبـار دنكـن متعدد المدى عند مستوى احتمال 0.05 (داود و زكي[19]) .

## النتائج والمناقشة

يوضح الجدول -1- نتائج تحليل التباين للصفات المدروسة اذ يظهر مـن الجـدول وجود فروق معنوية عند مستوى احتمال 0.05 لصفات طول المنطقة الجـرداء ونـسبة كلوروفيل B\A و عدد الجوز/نبات وعدد البذور/جوزة و عند مـستوى احتمـال 0.01 لعدد الفروع الثمرية/نبات و كمية كلوروفيل A و B. في حين كانت الفروق غير معنوية لبقية الصفات.

تشير نتائج الجدول-2- الى عدم معنوية الاختلاف في ارتفاع نباتات M3 المبرقـشة للطفرتين MC2وMC3 و نباتات المقارنة، وهذا يتفق مع ما اشار اليه البـاحثون [20] اذ كانت الفروق في ارتفاع النباتات غير معنوية في حين هذة النتيجة لم تتفـق مـع مـا اشيراليه في البحث[9] اذ كانت الفروق في ارتفاع النبات معنوية. كمـا اوضـحت نتـائج الجدول -2- حصول انخفاض معنوي عند مستوى احتمال 0.05 فـي طـول المنطقـة الجرداء بين نباتات النوع البري و الطفرتين MC2 وMC3 وقد كـان طـول المنطقـة الجرداء لنباتات الطفرتين MC2 وMC3 أقصر من طولها في النوع البري وهذا ذكر في بحث[9]. ان النتائج في اعلاه اختلفت مع نتائج البحث [9] اذ كانت الفروق غير معنوية وقد يعود السبب في ذلك الى اختلاف الظروف البيئية (الظروف الجويـة درجـات الحـرارة والرطوبة ، لان موقع الزراعة لم يتغير للاجيال الثلاثة ). اما عدد العقد لغاية اول فـرع ثمري فكانت المتوسطات غير معنوية بين نباتات القطن المبرقشة و نباتات المقارنة، وهذه النتيجة تتفق مع نتائج بحث سابق[9] على العكس من نتائج البحث [20] اذ كانـت الفـروق معنوية وقد يرجع السبب في ذلك الى الاختلاف في الظروف البيئية. ان النتائج الموضحة في الجدول -2- تشير كذلك الى عدم معنوية الاختلاف في عدد الفروع الخضرية\نبـات لنباتات المقارنة ونباتات MC2 و MC3.

كما ان نتائج الجدول -2- توضح حصول انخفـاض معنـوي فـي عـدد الفـروع الثمرية/نبات في نباتات MC2 في حين لم تختلف نباتات MC3 بشكل معنوي عن نباتات المقارنة في عدد الفروع الثمرية لكنها اختلفت معنويا مع نباتات MC2 في عدد الفـروع الثمرية وهو لايتفق مع ما اشارت اليه دراسات سابقة[5][7][9] اذ لاحظت زيادة معنوية في

عدد الفروع الثمرية/نبات بعد تعريض بذور القطن لاشعة كاما. ان الانخفاض الحاصل في عدد الفروع الثمرية في نباتات MC2 كان معنويا كذلك[9] في حين كانت الفروق في الدراسة[9] غير معنوية. ان الجدول -2- يشير الى عدم معنوية الفرق في عدد الاوراق الكلي لطفرات القطن المبرقشة (MC2 و MC3) ونباتات المقارنة. وهذه النتيجة لا تتفق مع نتائج البحثين[9][20] التي كان الفرق في عدد الاوراق فيها معنوية. تشير نتائج الجدول -3- الى عدم حصول تغير في عدد الايام اللازمة لتفتح اول زهرة و اول جوزة في نباتات الطفرتين مقارنة مع المقياس، ان عدم معنوية الاختلاف في عدد الايام اللازمة لتفتح اول زهرة و اول جوزة في هذا الجيل لم تتفق مع نتائج الباحثين[20]. اوضحت نتائج الجدول -3- حصول انخفاض معنوي في عددالجوز/نبات لنباتات الطفرة MC2 في حين لم يتغير عددالجوز/نبات في نباتات الطفرة MC3 بالمقارنة بالمقياس وهذا ما اشار اليه الباحثون[4]، ان عدم المعنوية الحاصلة في عددالجوز/نبات لنباتات الطفرة MC3 لاتتفق مع مالاحظه باحثون اخرون[15] اذ اشاروا الى حصول انخفاض في عددالجوز/نبات بعد معاملة بذور القطن بمادة الكولشسين. ان الانخفاض في عددالجوز/نبات لنباتات الطفرة MC2 في هذا الجيل اختلف عن نتائج البحث[9] اذ كانت الزيادة معنوية في عددالجوز/نبات وكذلك الحال في نباتات الطفرة MC3 اذ كان الانخفاض في عددالجوز/نبات في البحث[9] معنويا أي على العكس من النتيجةفي اعلاه. في حين لم تكن الفروق معنوية في عددالجوز/نبات لنباتات القطن المبرقشة ونباتات المقارنة في البحث[20].

ان نتائج الجدول -3- تشير الى ظهور اختلافات طفيفة غير معنوية في وزن الجوزة الواحدة بين نباتات الطفرتين MC2 و MC3 ونباتات المقارنة. الا ان الجدول -3- يشير الى حصول انخفاض معنوي في عددالبذور/جوزة لنباتات الطفرة MC2 مقارنة بنباتات المقارنة فقط في حين تساوت نباتات المقارنة مع نباتات الطفرة MC3 في عددالبذور/جوزة، وهذه النتيجة تتفق مع دراسة سابقة[10] اذ ذكرت حصول انخفاض معنوي في عددالبذور/جوزة في نباتات القطن الناتجة من بذور معرضة لاشعة كاما وهذا الانخفاض لوحظ في دراسة اخرى[9] في نباتات القطن المبرقشة نتيجة المعاملة باشعة كاما. ان هذا الانخفاض في عددالبذور/جوزة لنباتات الطفرة MC2 قد لوحظ على نباتات البحثين [9][20] . كما ان عدم معنوية الفروق بين نباتات الطفرة MC3 و نباتات المقارنة في عددالبذور/جوزة قد اشارت اليها دراسات اخرى [9][20] في النباتات المعاملة بالكولشسين.

تشير نتائج الجدول -4- الى معنوية الفروق في كمية الكلوروفيـل A بـين نباتـات MC2 و MC3 ونباتات المقارنة و كانت كمية الكلوروفيل A في الطفرة MC3 أقل من كميته في الطفرة MC2 و الاخيره تحتوي على كمية كلوروفيـل A أقـل مـن نباتـات المقارنة ، اما كمية الكلوروفيل B فقد انخفضت معنويا في نباتـات الطفـرتين (MC2 و MC3) بالنسبة لنباتات المقارنة ولكن نباتات الطفرتين لم تختلف معنويا فيما بينهـا. امـا نسبة كلوروفيل B/A فقد اظهرت نباتات الطفرة MC2 ارتفاعا معنويا في هـذه النـسبة مقارنة بنباتات الطفرة MC3 ونباتات المقارنة لكن نسبة كلوروفيـل B/A فـي نباتـات الطفرة MC3 لم تختلف معنويا عن نباتات المقارنة و يتضح ذلك مـن (الجـدول-4- ) لنباتات الطفرتين MC2 و MC3 التي انعكست على خصائص الاوراق اذ كانت تحتوي على مناطق غامقة واخرى فاتحة، ان التغيرات التي تطرا علـى خـصائص الاوراق او الخصائص المظهرية للنباتات لابد ان تنعكس سلبا او ايجابا على الانتاج من ناحية الكم او النوع، ان هذه التغيرات في كمية الكلوروفيل النباتات نتيجة التعرض لاشعة كاما قد اشار اليه كثير من الباحثين[1][2] اذ اشاروا الى ان اشعة كاما تؤدي الى احداث تغيرات مظهرية و كلوروفيلية، وهذه النتيجة اكدتها دراسة[9] اذ حصلت على نباتات مبرقشة الاوراق بعـد تعريض بذور القطن لاشعة كاما او معاملتها بمادة الكولشسين. كما ان التغيرات الحاصلة على الكلوروفيل في الاوراق بسبب التعرض لاشعة كاما لاحظها كذلك باحثون اخرون[11] اذ حصلوا على نباتات فاصوليا ذات اوراق مبرقشة ولجيلين متتاليين.

## الجدول -1- تحليل التباين للصـفات المدروسة.

| مصادر التباين | درجات الحرية | متوسطات التباين | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ارتفاع النبات | طول المنطقة الجرداء | عدد العقد لغاية اول فرع ثمري | عدد الفروع الثمرية / نبات | عدد الفروع الخضرية / نبات | عدد الاوراق الكلي / نبات | كمية الكلوروفيل A |
| القطاعات | 3 | 62.20 | 6.20 | 0.66 | 2.11 | 0.52 | 4622.77 | 0.05 |
| المعاملات | 2 | 197.38 | 10.79* | 0.33 | 19.00** | 0.33 | 981.08 | 0.50** |
| الخطأ التجريبي | 6 | 82.53 | 1.22 | 0.33 | 0.77 | 0.11 | 1927.19 | 0.03 |

| مصادر التباين | درجات الحرية | متوسطات التباين | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | كمية الكلوروفيل B | نسبة كلوروفيل B/A | عـدد الجوز / نبات | وزن الجوزة الواحدة | عدد البذور/جوزة | عدد الايام اللازمة لتفتح اول زهرة | عدد الايام اللازمة لتفتح أول جوزة |
| القطاعات | 3 | 0.02 | 0.006 | 2.29 | 0.14 | 1.00 | 0.30 | 0.55 |
| المعاملات | 2 | 1.00** | 0.50* | 13.88* | 0.11 | 9.25* | 0.75 | 8.33 |
| الخطأ التجريبي | 6 | 0.02 | 0.07 | 2.27 | 0.06 | 0.91 | 1.30 | 2.55 |

**ملاحظة/ * معنوية عند مستوى 0.05 ، ** معنوية عند مستوى 0.01**

**جدول-2- بعض الصفات المظهرية للنباتات المبرقشةمع نظيراتها في نباتات المقارنة.**

| الصفة | النوع البري | MC2 | MC3 |
|---|---|---|---|
| ارتفاع النبات (سم) | 66.35 | 55.03 | 66.88 |
| طول المنطقة الجرداء (سم) | 13.62a | 10.34b | 12.14ab |
| عدد العقد لغاية اول فرع ثمري | 5.00 | 4.50 | 4.50 |
| عدد الفروع الثمرية/ نبات | 14.00a | 10.00b | 14.00a |
| عدد الفروع الخضرية/ نبات | 1.25 | 1.75 | 1.25 |
| عدد الاوراق الكلي/ نبات | 156.76 | 127.75 | 132.00 |

*ملاحظة: المتوسطات التي تحمل حروفا متشابهة تدل على عدم وجود اختلافـات معنويـة عنـد احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد المدى.*

**جدول-3- بعض الصفات الزهرية و الثمرية للنباتات المبرقشةمع نظيراتها في نباتات المقارنة.**

| الصفة | النوع البري | MC2 | MC3 |
|---|---|---|---|
| عدد الايام اللازمة لتفتح اول زهرة | 59.50 | 58.75 | 59.50 |
| عدد الايام اللازمة لتفتح اول جوزة | 104.00 | 101.50 | 104.00 |
| عددالجوز/ نبات | 8.92a | 5.47b | 8.40a |
| وزن الجوزة (غرام) | 2.31 | 2.14 | 2.47 |
| عدد البذور/ جوزة | 20.00a | 18.00b | 20.00a |

*ملاحظة: المتوسطات التي تحمل حروفا متشابهة تدل على عدم وجود اختلافـات معنويـة عنـد احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد المدى.*

**جدول-4- كمية كلوروفيل A و B للنباتات المبرقشة مع نظيراتها في نباتات المقارنة.**

| الصفة | النوع البري | MC2 | MC3 |
|---|---|---|---|
| كميةالكلوروفيلA (ملغم\غرام نسيج طري) | 1.82a | 1.46b | 1.10c |
| كميةالكلوروفيل B (ملغم\غرام نسيج طري) | 1.78a | 0.88b | 0.96b |
| نسبة كلوروفيل A / B | 1.02b | 1.69a | 1.15b |

*ملاحظة: المتوسطات التي تحمل حروفا متشابهة تدل على عدم وجود اختلافـات معنويـة عنـد احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد المدى.*

# المصادر


**1.** Rai, B. and Das, K.: Indian J. Genet. Plant Breed. 25 (3): 462-466 (1975).

**2.** Yanev, S.: Genet. Sel. 12 (6): 409-415 (1979).

**3.** El-Garbawi, M. A.; Othman, M.; seyam, S. M. and El-Moghzi, M.: Agricultural Research Review. 6(62): 71-77 (1984).

**4.** Selim, A. K. A.; Megahed, M. A., Tayel, A. A. and Mohammad, M. A.: Cultural Res. Rev. 6 (63): 33-51 (1985).

**5.** حمودي، ارشد ذنون. رسالة ماجستير. كلية الزراعة و الغابات. جامعة الموصل.العراق.(1988).

**6.** Ozbek, N.; Atila, A. S.; Yelin, D.; Oguz, L. and Savaskan, c.: IAEA-SM-311/78p.(1990).

**7.** Sayed, A. I.; El-Morsy, SH. I.; Abd-El-Aal, KH. and Abd-El-Aziz, M. N.: Annals of Agric. Sc. Moshtohor. 1(36): 197-209 (1998a).

**8.** Sayed, A. I.; El-Morsy, SH. I.; Abd-El-Aal, KH. and Abd-El-Aziz, M. N.: Annals of Agric. Sc. Moshtohor. 1(36): 197-209 (1998b).

**9.** محمد صادق ، محمد علي و عبد القادر لسكندرحسين. التربية والعلم .14 (1): 75-84 (2002).

**10.** محمد صادق ، محمد علي و عبد القادر لسكندرحسين. علوم الرافدين.16 (6) خاص بعلوم الحياة :71-84 (2005).

**11.** Sangsiri, C. ;Sorajjapinum, W. and Srinives, P.: Science Asia: 31: 251-255 (2005).

**12.** Sikdar, A. K.; Jolly, M. S. and Dwived, N. K.: Cuvr. Sci. 57(37): 736-737 (1988).

**13.** Kuliev, A. M. and Pashaeva, L. A.: Tsitol. Genet. 9(2): 120-125 (1975). « in Russian with English summery ».

**14.** Luckett, D. J.: Euphytica. 42(1-2): 177-182 (1989).

**15.** محمد صادق ، محمد علي و عبد القادر لسكندرحسين. علوم الرافدين.15 (5) خاص بعلوم الحياة :93-103 (2004).

**16.** الجنابي ، محسن علي لحمد و يونس عبدالقادر "المدخل إلى إنتاج المحاصيل الحقلية". دار الكتب للطباعة و النشر ، جامعة الموصل (1996).

**17.**Arnon D. I .: Bot .Goz . 124 : 329-335(1949) .

**18.**Makinny G.: J .Biol. Chem. 140 :315-322 (1941).

**19.** داود ، خالد محمد و زكي الياس . "الطرق الإحصائية للأبحاث الزراعية". مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل (1990).

**20.** محمد صادق ، محمد علي و عبد القادر لسكندرحسين.« مقبول للنشر في مجلة التربية والعلـم » .( سـوف ينشر في المجلد (18) لسنة(2006) ).

**21.** شاكر ، لياد طلعت ."محاصيل الالياف " دار الكتاب للطباعة و النشر. جامعة الموصل (1999).