

Combining ability and genetic Parameters assessment for some rice cultivars (*Oryza sativa* L.)

القدرة على التآلف وتقدير بعض المعالم الوراثية لعدة اصناف من الرز (*Oryza sativa* L.)

عبدالله فاضل سرهيد /الكلية التقنية / المسيب

المستخلص

نفذت تجربة حقلية في منطقة المشروع/ محافظة بابل للموسمين الزراعيين 2013 و2014 بهدف تقييم اداء خمسة اصناف من الرز المزروع في القطر وهي (عنبر33و ياسمين و مشخاب و فرات و عباسية) وتقدير قابليتهما التآلفية العامة والخاصة للهجن المستنبطة منها وتقدير بعض المعالم الوراثية للصفات المدروسة باستعمال تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) ، اظهرت نتائج التحليل الوراثي مايتي :

- 1- وجود فروق عالية المعنوية لمتوسط مربعات قابلية التآلف العامة والخاصة وللصفات المدروسة جميعها . كان الاب (عنبر 33 الاكثر تآلفاً لقابلية العامة (GCA) بالنسبة لصفات عدد الداليات . نبات⁻¹ ووزن 1000 حبة وحاصل الحبوب فيما تميز الاب (فرات) لصفة عدد الحبوب . دالية⁻¹ في حين تميز التضريب بالنسبة لتأثيرات قابلية التآلف الخاصة فقد تفوق الهجين (عنبر × ياسمين) لوزن 1000 حبة وحاصل الحبوب اذ اعطى (0.78 و 12.14) للصفتين على التتابع .
- 2- كانت نسبة التوريث بالمعنى الواسع مرتفعة لجميع الصفات ونسبة التوريث بالمعنى الضيق كانت منخفضة الى متوسطة وكانت النسبة بين $\delta 2sca / \delta 2gca$ اقل من واحد صحيح ومعدل درجة السيادة كان اكثر من واحد صحيح وبذلك يمكن الاستفادة من الصنف (عنبر 33) والتضريب (عنبر × ياسمين) في استنباط هجن فردية تتميز بالحاصل العالي كون صفاتها تشجع على الاستمرار ببرامج تربيتها .

ABSTRACT

A field experiment was conducted at AL- Mashroa area / Babylon Province during 2013 and 2014 seasons to find out the performance of five cultivars of rice (Amber33, Yasmin, Mishkhab, Furat and Abassiah) and estimate their GCA and SCA for the output hybrids using RCBD with three replicate . Results can be summarized as follow .

- 1-A high significant differences were observed for square means of GCA and SCA for all the characters under study , The parent (Anber33) had a higher GCA for number of panicles . plant⁻¹ and 1000 grain weight ,while parent (Furat) gave higher means of number of grain .panicle⁻¹ , hybridization between (Amber33×Yasamen) gave higher mean of 1000 grain weight and grain yield (0.78,12.14), respectively.
- 2- Board heritability percent was higher for all the traits while narrow heritability percent was medium to low in the qualities studied .The ratio between them was less than one . The dominance mean on the other hand was more than one . It could be concluded that some cultivars particularly (Amber33) and the hybrids of (Amber × Yasamen) can be used to induce a individual hybrids of high yield ,because their traits were pioneer to be used and continuous their breeding programs.

المقدمة

يعد محصول الرز (*Oryza sativa* L.) من محاصيل الحبوب المهمة في العالم ويأتي في المرتبة الثانية من حيث الاهمية الاقتصادية بعد الحنطة وفي العراق بلغت المساحة المزروعة لعام 2013 (383824) دونم وباجمالي انتاج 451849 طن وبمعدل غلة 1179.1 كغم .دونم⁻¹ [1] ومن الملاحظ تدني انتاجيته في وحدة المساحة مقارنة بدول العالم ومن هنا اصبحت الحاجة الى تبني طرائق تؤدي الى زيادة الانتاج وتحسين نوعيته . تعد عملية التهجين احدى طرق التربية المستعملة من خلال جمع الصفات المرغوبة للاصناف ومن خلالها يمكن التعرف على التعبير الوراثي للاباء والهجن للصفات المدروسة [2].

تشير قابلية التالف العامة (GCA) الى كيفية اتحاد تركيب وراثي معين مع التركيب الوراثية الاخرى قياسا الى صفة ما وتعتبر عادةً مؤشراً للفعل الجيني الاضافي ، في حين تشير قابلية التالف الخاصة (SCA) الى كيفية اتحاد تركيب وراثي معين بصورة خاصة مع تركيب وراثي آخر وهي خاصة بالهجين نفسه ، وتتضمن الفعل الجيني السيادةي وتداخل الجينات مع بعضها ممثلاً بالتفوق [3] . تختلف الاءاء في توريث صفاتها باختلاف الصفة المورثة والتركيب الوراثية والظروف البيئية ، بمعنى آخر فان الصفة التي يتميز بها تركيب وراثي معين ناتجة عن التداخل الوراثي البيئي ، لذا فان تطور أي صفة مرهون بوجود الجينات والوسط البيئي ، لتكون محصلة هذا التداخل قيمة الشكل المظهري وهذا الاخير قد يكون موجباً اوسالباً واعتمادا على دخول التأثير الوراثي الكلي (الاضافي والسيادي وتداخل التأثيرات الجينية فيما بينها ممثلاً بالتفوق Epistasis) او جزءا منه فقط ممثلاً بالتأثير الوراثي الاضافي في حساب نسبة التوريث تم اعتماد مفهومين لهذا الغرض ففي حالة ايجاد نسبة التوريث على اساس النسبة بين التباين الوراثي الكلي σ^2G الى التباين المظهري σ^2P كان هذا بمفهومها الواسع. اما اذا تضمنت النسبة احد مكونات التباين الوراثي وهو التباين الوراثي الاضافي فقط كان هذا بمفهومها الضيق [4]. ان نسبة التوريث بمفهومها الضيق ذات اهمية اكبر لمربي النبات حيث ان تأثير الانتخاب يعتمد على التأثير الوراثي الاضافي وليس على التأثير الوراثي الكلي لذلك فان نسبة التوريث بمفهومها الضيق ضرورية للتنبؤ بمقدار الاستجابة للانتخاب. لذا يهدف البحث الى تقدير قابلية التالف العامة للاءاء (GCA) والخاصة للهجن (SCA) وتقدير نسبة التوريث بالمعنى الواسع والضيق من اجل معرفة افضل التضرريبات بين الاصناف المستعملة في البحث والاستمرار بتربيتها لاجل الحصول على انتاج عالي ونوعية مميزة [5].

المواد وطرائق العمل

نقد البحث في منطقة المشروع / محافظة بابل 65 كم جنوب بغداد للعامين 2013 و2014 بزراعة خمسة اصناف محلية من الرز (*Oryza sativa* L.) وكما موضحة في الجدول (1):

جدول (1) الاصناف الداخلة في الدراسة

الرمز	الاصناف	المنشأ
1	عنبر 33	العراق
2	ياسمين	=
3	مشخاب-1	=
4	فرات-1	=
5	عباسية	=

في كل موسم زراعي تمت عملية حراثة الارض حراثتين متعامدتين باستعمال المحراث المطرحي القلاب ومن ثم نعمت وسويت ارض التجربة وبعدها قسمت القطعة الى الواح مساحة اللوح الواحد 3×3 م² ، اضيف السماد البوتاسي قبل الزراعة وبكمية (150) كغم هـ¹ على شكل سوبر فوسفات الثلاثي P2O5 ، 46% N و اضيف السماد النتروجيني على شكل دفعات وبكمية (150) كغم هـ¹ . نفذ البحث بتصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) وبثلاثة مكررات . بلغ طول الخط 3 م والمسافة بين خط وآخر 0.25 م ، نعت بذور الرز المعدة للزراعة لجميع الاصناف في الماء لمدة 24 ساعة ومن ثم تم تكثيرها باكياس من الجوت لمدة 12 ساعة بعد ان اصبح طول الجذير 3 سم ومن ثم نقلها الى الواح بلاستيكية مملوءة بالزميج النهري المغسول وبعدها نقلت الى ارض التجربة في الموسم الاول بتاريخ 6/20 باستعمال طريقة الشتال واستمر بالري مع تبديل الماء بين فترة واخرى كما عشب ارض التجربة يدويا وكلما دعت الحاجة لذلك [7]. نفذت التهجينات في الموسم الاول باستخدام طريقة التهجين نصف التبادلي Half diallel وباتجاه واحد وحسب الطريقة الثانية لـ [8] وبذلك حصلنا على عشرة تضرريبات وتم حفظ البذور لكل تضرير على حدة لغرض زراعتها في الموسم الثاني. في الموسم الثاني تم زراعة التضرريبات اعلاه مع ابائها الخمسة بتاريخ 6/25 وبنفس اسلوب الموسم الاول واجراء التلقيح الذاتي لها وعند مرحلة النضج الفسيولوجي تم قطع الري عن التجربة ومن ثم حساب صفات الحاصل التالية (الموسم الثاني) :

- 1- عدد الداليات . نبات¹.
- 2- عدد الحبوب . دالية¹.
- 3- وزن 1000 حبة (غم) .
- 4- حاصل الحبوب (طن/دونم¹).

تقدير قابلية التألف العامة والخاصة :

تم تقديرها عن طريق حساب مجموع مربعات قابليتي الائتلاف العامة والخاصة، بأعتماد اسلوب [9] وفق المعادلات الآتية:

$$SS(GCA) = \frac{1}{P+2} \left[\sum (Y_{i.} + Y_{.i})^2 - \frac{4}{P} Y_{..}^2 \right]$$

$$SS(SCA) = \sum \sum Y_{ij}^2 - \frac{1}{P+2} + \sum (Y_{i.} + Y_{.i})^2 + \frac{2}{(P+1)(P+2)} - Y_{..}^2$$

إذ ان:

$Y_{i.}$ = مجموع متوسطات Y_{ii} للأب و $F1$'s التي يكون فيها الأب i مشتركاً.

Y_{ij} = متوسط الهجين الناتج من تضرير الأب i مع الأب j .

$Y_{.i}$ = الأب i .

$Y_{..}$ = المجموع العام.

P = عدد التراكيب الأبوية.

وتم تقدير الخطأ القياسي للفرق بين تأثير قابليتي الائتلاف، وتقدير الخطأ القياسي لأي هجينين اشتركا بأب واحد على الأقل كما في المعادلتين:

$$S.E(\hat{g}_i - \hat{g}_j) = \sqrt{\frac{2MSe}{P+2}}$$

$$S.E(\hat{S}_{ij} - \hat{S}_{ik}) = \sqrt{\frac{2(P-2)MSe}{P+2}}$$

تم تقدير نسبة التوريث بالمعنى الواسع والضيق للهجن التبادلية على وفق المعادلات الآتية :-

$$h^2_{bs} = \frac{\sigma^2 G}{\sigma^2 P}$$

$$h^2_{ns} = \frac{\sigma^2 A}{\sigma^2 P}$$

$$= \text{نسبة التوريث بالمعنى الواسع} . \quad h^2_{bs}$$

$$= \text{نسبة التوريث بالمعنى الضيق} . \quad h^2_{ns}$$

$$= \text{التباين الوراثي الاضافي} . \quad \sigma^2 A$$

$$= \text{التباين الوراثي الكلي (التباين الاضافي + التباين غير الاضافي)} . \quad \sigma^2 G$$

$$= \text{التباين المظهري (التباين الوراثي + التباين البيئي)} . \quad \sigma^2 P$$

تقدير معدل درجة السيادة :

$$\bar{a} = \sqrt{\frac{2\sigma^2 D}{\sigma^2 A}}$$

$\bar{a} = \text{Zero}$ = عدم وجود سيادة . $1 > \bar{a} > 0$ = وجود سيادة جزئية .
 $\bar{a} = 1$ ، وجود سيادة تامة . $1 < \bar{a}$ ، وجود سيادة فائقة .

النتائج والمناقشة

بالنظر لوجود فروق عالية المعنوية بين الاصناف للمدروسه جميعها كما موضح في جدول تحليل التباين مرفق رقم (1) فقد تم تجزئة متوسطات المربعات الى مكوناته ، اذ يبين الجدول (2) وجود فروق عالية المعنوية لمتوسط مربعات قابلية التألف العامة والخاصة وهذا يدل على أهمية التأثيرات المضيفة وغير المضيفة في السيطرة على توارث صفة عدد الداليات نبات من الاباء الى تضربياتها التبادلية حيث كانت النسبة بين $\delta^2 gca / \delta^2 sca$ اقل من واحد صحيح بلغت (0.29) مما يدل على ان تأثير الفعل الجيني غير المضيف كان اكبر من تأثير الفعل الجيني المضيف في نقل هذه الصفة ، اظهرت السلالة (1) اعلى تأثير لقابلية التألف العامة بلغ 0.55 في حين اعطت السلالة (4) اقل تأثير لقابلية التألف العامة بلغ (0.32) وبذلك يمكن الاعتماد على الاب (1) في تحسين هذه الصفة ، اعطى الهجين (3×2) اعلى تأثير لقابلية التألف الخاصة بلغ 0.45 فيما اعطى الهجين (3×1) اقل تأثير تألف خاص بلغ (-0.37) ، كان معدل درجة السيادة اكبر من واحد صحيح بلغ (1.8) مما يدل على وجود السيادة الفائقة للجينات وهذا يشير الى اهمية التهجين في تحسين هذه الصفة ، بلغت نسبة التوريث بالمعنى الواسع (96%) وكانت مرتفعة اما نسبة التوريث بالمعنى الضيق فكانت اقل (60%) وهذا نتيجة الاختلاف في قيم التباين الوراثي الاضافي والسيادي اذ بلغ (0.70) و(1.18) على التتابع وتتفق هذه النتائج مع ماوجده كل من [10] و[11] ، اللذان وجدا في دراستين مختلفتين على فروق معنوية لكلتا قابليتي التألف العامة والخاصة ، وأكدوا وجود كلا التأثيرين الإضافي وغير الإضافي للجينات في صفة عدد الداليات نبات¹ في الرز .

جدول 2. تقديرات تأثير قابلية التألف العامة للاباء (القيم القطرية) والخاصة للهجن (فوق القطرية) والمعالم الوراثية لصفة عدد الداليات نبات¹

5	4	3	2	1	الاباء
-0.19	-0.09	-0.37	0.26	0.55	1
-0.32	-0.13	0.45	-0.15		2
0.55	-0.07	0.20			3
0.24	0.32				4
-0.28					5
0.09 \hat{g}_{ii}	1.15 \hat{S}_{ij}				SE
المعالم الوراثية					
$\delta^2 gca / \delta^2 sca$		$\delta^2 gca$	MS		
0.29		0.35	e ⁻	SCA	GCA
			0.07	1.25**	2.57**
% h^2_{ns}	% h^2_{bs}	معدل درجة السيادة \bar{a}		$\delta^2 D$	$\delta^2 A$
60	96	1.80		1.18	0.70

يوضح الجدول (3) وجود فروق عالية المعنوية لمتوسط مربعات قابلية التألف العامة والخاصة وبذلك يدل على اهمية التأثيرات المضيفة وغير المضيفة في توارث هذه الصفة ، اذ كانت النسبة بين $\delta^2 gca / \delta^2 sca$ اقل من واحد صحيح بلغ (0.19) مما يدل على اهمية تأثير الفعل الجيني غير المضيف والذي كان اكبر من تأثير الفعل الجيني المضيف في توارث هذه الصفة أ اعطى الاب (4) اعلى قيمة تألف عامة موجبة بلغت (0.54) فيما اعطى الاب (2) اقل قيمة تألف عامة سالبة بلغت (-0.41) وبذلك يمكن الاستفادة من الاباء التي اعطت اعلى قيم موجبة لتحسين هذه الصفة ، اعطى الهجين (5×4) اعلى قيمة تألف خاصة بلغت (0.39) فيما اعطى الهجين (5×2) اقل قيمة تألف خاصة سالبة بلغت (-0.47) ، كان معدل درجة السيادة اكبر من واحد صحيح بلغ (2.25) مما يدل على وجود السيادة الفائقة للجينات وهذا يشير الى تحسن هذه الصفة بالتهجين ، كانت نسبة التوريث مرتفعة بالمعنى الواسع (98%) وبلغت بالمعنى الضيق (71%) هذا التباين في نسبة التورث بالمعنيين يرجع الى الاختلاف في قيم التباين الوراثي الاضافي والسيادي وتتفق هذه النتائج مع ماوجده [12] و [13] اللذان وجدا تأثيراً معنوياً في صفة عدد الحبوب .
 دالية¹ في الرز .

جدول 3. تقديرات تأثير قابلية التألف العامة للاباء (القيم القطرية) والخاصة للهجن (فوق القطرية) والمعالم الوراثية لصفة عدد الحبوب . دالية¹

5	4	3	2	1	الاباء
-0.29	-0.11	-0.34	0.24	0.47	1
-0.47	0.09	0.27	-0.41		2
-0.14	-0.22	-0.37			3
0.39	0.54				4
-0.23					5
0.09 \hat{g}_{ii}	1.15 \hat{S}_{ij}				SE
المعالم الوراثية					
$\delta^2_{gca} / \delta^2_{sca}$		δ^2_{gca}	MS		
0.19		.5100	e ⁻	SCA	GCA
			1.18	513.20**	705.17**
% h^2_{ns}	% h^2_{bs}	معدل درجة السيادة a^-		δ^2_D	δ^2_A
71	98	2.25		512.02	201.0

يبين الجدول (4) وجود فروق عالية المعنوية بين الاباء المستعملة في البحث بالنسبة لمتوسط مربعات قابلية التألف العامة والخاصة مما يشير الى اهمية التأثيرات المضيفة وغير المضيفة للجينات المسيطرة على توارث الصفة ، بلغت نسبة $\delta^2_{gca} / \delta^2_{sca}$ اقل من واحد صحيح (0.43) وهذا يدل على أن مشاركة الفعل الجيني غير المضيف كانت اكبر من مشاركة الفعل الجيني المضيف ، اعطى الاب (1) اعلى تأثير لقابلية التألف العامة بلغ (1.22) فيما اعطى الاب (5) اقل قيمة بلغت (-0.77) ، اعطى الهجين (2×1) اعلى تأثير لقابلية التألف الخاصة بلغ (0.78) فيما اعطى الهجين (3×1) اقل قيمة بلغت (-0.51) ، كانت قيمة التباين الوراثي الاضافي اقل من قيمة التباين الوراثي السياتي اذ بلغت (2,64 و 3.06) على التتابع اما معدل درجة السيادة فكان اكثر من واحد صحيح بلغ (1.52) مما يدل على وجود السيادة الفائقة للجينات ، كانت نسبة التوريث بالمعنى الواسع مرتفعة (83%) بينما كانت نسبة التوريث بالمعنى الضيق (38%) إن هذا التباين في قيم نسبة التوريث بمفهومها ناتج من وجود الاختلافات في قيم التباين الاضافي والسياتي وتتفق هذه النتائج مع ماوجده [3] و [14] اللذان أجريا تهجينا تبادليا في الرز وتوصلا إلى وجود كلا التأثيرين الإضافي وغير الإضافي للجينات يؤثران معاً في توارث صفة وزن الحبة .

جدول 4. تقديرات تأثير قابلية التألف العامة للاباء (القيم القطرية) والخاصة للهجن (فوق القطرية) والمعالم الوراثية لصفة وزن 1000 حبة

5	4	3	2	1	الاباء
-0.39	0.60	-0.51	0.78	1.22	1
-0.45	-0.48	0.33	0.57		2
0.38	0.57	-0.35			3
0.27	-0.67				4
-0.77					5
0.09 \hat{g}_{ii}	1.15 \hat{S}_{ij}				SE
المعالم الوراثية					
$\delta^2_{gca} / \delta^2_{sca}$		δ^2_{gca}	MS		
0.43		1.32	e ⁻	SCA	GCA
			1.13	4.19**	10.37**
% h^2_{ns}	% h^2_{bs}	معدل درجة السيادة a^-		δ^2_D	δ^2_A
38	83	1.52		3.06	2.64

يبين الجدول (5) وجود فروق عالية المعنوية لقابليتي التآلف العامة والخاصة وكانت النسبة بين تباين $\delta^2_{sca} / \delta^2_{gca}$ اقل من واحد صحيح (0.27) مما يشير الى أن تأثير الجينات الغير المضيفة كان اكبر من تأثير الجينات المضيفة ، اعطى الاب (1) اعلى تباين لقابلية التآلف العامة بلغ (2.77) فيما اعطى الاب (4) اقل قيمة لقابلية التآلف العامة بلغ (-4.31) مما يدل على ان الاب الاول ذو قابلية جيدة في تحسين هذه الصفة ، اعطى الهجين (2×1) اعلى تأثير لقابلية التآلف الخاصة بلغ (12.34) فيما اعطى الهجين اقل تأثير لقابلية التآلف الخاصة بلغ (-15.20) ، كما يوضح الجدول نفسه ان قيمة التباين الوراثي الاضافي كانت اقل من قيمة التباين الوراثي السيادة اذ بلغت (44.68) و (80.18) على التتابع هذه الاختلافات في قيم التباين الاضافي والسيادي انعكست على نسبة التوريث اذ كانت نسبة التوريث بالمعنى الواسع 98% فيما كانت بالمعنى الضيق 35% وكذلك فان معدل درجة السيادة كان اكبر من واحد صحيح 1.89 مما سبق يتبين ان التهجين هو الطريقة المناسبة لتحسين حاصل حبوب الرز وتتفق هذه النتائج مع ماتوصل اليه [3] و [13] و [15] الذين حصلوا على معدل درجة سيادة اعلى من الواحد الصحيح وكانت نسبة التوريث بالمعنى الواسع عالية وبالمعنى الضيق منخفضة لصفة الحاصل في محصول الرز .

جدول 5. تقديرات تأثير قابلية التآلف العامة للاباء (القيم القطرية) والخاصة للهجن (فوق القطرية) والمعالم الوراثية لصفة حاصل الحبوب

الاباء	1	2	3	4	5
1	2.77	12.14	7.18	10.11	-15.20
2		2.34	4.27	6.13	11.27
3			2.10	-5.24	6.15
4				-4.31	-4.37
5					-2.90
SE	\hat{S}_{ij} 0.57				\hat{g}_{ii} 1.02
المعالم الوراثية					
MS			δ^2_{gca}	$\delta^2_{sca} / \delta^2_{gca}$	
GCA	SCA	e ⁻	22.34	0.27	
	157.44**	1.01			
δ^2A	δ^2D	معدل درجة السيادة a ⁻		% h ² _{bs}	% h ² _{ns}
44.68	80.18	1.89		98	35

المصادر

- 1- احصائية وزارة الزراعة . 2013. وزارة الزراعة .العراق بص 10 .
- 2-Julfikar,A.W.,Jamil H.M.,Azad,A.K.,Anwar H.M. and Virmani ,S.S.2003. Hybrid rice research and development in Bangladesh . Inter, Rice Res. Inst. Manila, Philippines,pp.235-245.
- 3- العيسوي ، سعد فليح . 2004. تقدير بعض المعلمات الوراثية وتحليل معامل المسار في الرز . اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة بغداد . ص 177.
- 4- Latha.R.Thiyaqarajan.K.and Senthilvel ,S.2004.Genetics, fertility behavior and molecular analysis of a new TGMS line ,TS6 ,in rice .Plant Breeding . 123(3),235-240.
- 5- الساهوكي ، مدحت مجيد . 1990. الذرة الصفراء انتاجها وتحسينها ، دار الحكمة للطباعة والنشر .جامعة بغداد .
- 6- نشرة ارشادية رقم (23) . الرز زراعته وانتاجه في العراق . 2006. وزارة الزراعة . الهيئة العامة للارشاد الزراعي .
- 7- Jackson,M.T. and Lettington ,R.J.L.2003.Conservation and use of rice germplasm,an evolving paradigm under the international Treaty on plant genetic Resources for food and Agriculture .Bangkok, Thailand ,23-26,pp.75-88.
- 8- Griffing, B. 1956b. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Aust. J. of Biol. Sci. 9: 463-493.
- 9- Singh, R. K., and B. D. Chaudary. 1985. Biometrical Methods In Quantitative Genetic Analysis. Rev. ed., kalyani publishers, Ludhiana, India.
- 10- Cheng ,S. Cao ,L. , Zhuang ,J. Chen ,S. Zhan X. and Men ,S .2007.Super hybrid rice breeding in China .Plant Biol. 49,p 805-810.
- 11- Yang,Q.Zhang,Q.,Fav,D.,lu,C.2006.Theories and methods of rice breeding for maximum yield .Acta Agron. Sin.22,295-304.
- 12- Wang,W.Peng,S.,Laza,R.C.Visperas,R.M.,2007. Grain yield and yield attributes of new plant type and hybrid rice . Crop Sci. 47 p.1393-1400.
- 13- Katsura, K., Maeda,S. Horie,T., Shiraiwa.T.2007. Analysis of yield attributes and crop physiological traits .hybrid rice recently bred in China . Field crops Res.103,170-177.
- 14- Tran, D.Q. Dao, T.T.B., Nguyen, H.D., Lam,Q.D. Bui,H.T., Nguyen, V.B., and Phan,P.2006.Rice mutation breeding in Institute of Agricultural Genetic ,Vietnam .Rep.1(1),pp 47-49.
- 15- Suwarrio , N., M .W., Munarso ,Y. P. and Direja. M. 2003. Hybrid rice development and use in Indonesia. Inter, Rice Res . Inst. Manila, Philippines,pp.287-296.