

## الارتباطات الوراثية والمظهرية في الرز تحت معدلات البذار

فاضل يونس بكتاش

سعد فليح حسن\*

كلية الزراعة-جامعة بغداد

دائرة البحوث الزراعية-وزارة الزراعة

### الخلاصة

نفذت تجربة حقلية في محطة أبحاث المحاصيل الحقلية-أبو غريب التابعة لدائرة البحوث الزراعية خلال عامي 2001 و2002 لدراسة الارتباطات الوراثية والمظهرية في الرز تحت معدلات بذار مختلفة. طبقت التجربة وفق ترتيب الألواح المنشقة بتصميم القطاعات الكاملة المعشاة بثلاثة مكررات. شغلت التراكيب الوراثية (15 تركيب وراثي من بينها عنبر 33 وعنبر بغداد وعنبر مناذرة) الألواح الرئيسية وشغلت معدلات البذار 80، 120، 160، 200 و240 كغم ه<sup>-1</sup> الألواح الثانوية. أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود ارتباط وراثي ومظهري معنوي موجب لحاصل الحبوب مع عدد الداليات م<sup>-2</sup> بواقع 0.508 و0.476 وكفاءة الحاصل قدرها 0.709 و0.753 في الموسم الأول، ومع عدد الداليات م<sup>-2</sup> بلغ 0.768 و0.709 وبكفاءة الحاصل مقدارها 0.805 و0.835 للموسم الثاني عند معدل البذار 80 كغم ه<sup>-1</sup>، وعدد الداليات م<sup>-1</sup> بحدود 0.573 و0.512 وكفاءة الحاصل بلغ 0.777 و0.752 في الموسم الأول، وعدد الحبوب للدالية حوالي 0.511 و0.311 والحاصل البيولوجي بمقدار 0.441 و0.417 وكفاءة الحاصل بلغ 0.752 و0.710 في الموسم الثاني عند معدل البذار 120 كغم ه<sup>-1</sup>، ومع عدد الداليات م<sup>-1</sup> بحدود 0.486 و0.470 وعدد الحبوب للدالية حوالي 0.611 و0.542 ودليل الحصاد قدره 0.588 و0.554 وكفاءة الحاصل بلغ 0.770 و0.724 في الموسم الأول، وعدد الحبوب للدالية قدره 0.497 و0.466 والحاصل البيولوجي بحدود 0.795 و0.740 وكفاءة الحاصل مقدارها 0.584 و0.560 في الموسم الثاني عند معدل البذار 160 كغم ه<sup>-1</sup>، ومع عدد الحبوب للدالية بلغ 0.514 و0.472 ودليل الحصاد مقداره 0.532 و0.509 وكفاءة الحاصل بلغت 0.664 و0.647 في الموسم الأول، ومع عدد الداليات م<sup>-1</sup> بحدود 0.494 و0.452 وعدد الحبوب للدالية قدرها 0.715 و0.614 والحاصل البيولوجي بلغ 0.393 و0.365 وكفاءة الحاصل مقدارها 0.874 و0.858 في الموسم الثاني عند معدل البذار 200 كغم ه<sup>-1</sup>،

ومع دليل الحصاد بلغ 0.461 و0.418 وكفاءة الحاصل بحدود 0.755 و0.739 وعدد الداليات م<sup>-1</sup> حوالي 0.721 و0.661 وعدد الحبوب للدالية مقدارها 0.349 و0.322 للموسم الأول، وعدد الحبوب للدالية بحدود 0.805 و0.670 والحاصل البيولوجي بلغ 0.607 و0.579 وكفاءة الحاصل بلغت 0.717 و0.694 للموسم الثاني عند معدل البذار 240 كغم ه<sup>-1</sup>. يستنتج من البحث ان كفاءة الحاصل قد ارتبطت وراثيا ومظهريا بصورة موجبة ومعنوية مع حاصل الحبوب عند جميع معدلات البذار، لذا يمكن استخدامها كمعيار انتخاب لتحسين حاصل الرز عند معدلات البذار الواطنة والعالية في بيئة المنطقة الوسطى من العراق.

\* البحث جزء من اطروحة دكتوراه للباحث الاول.

## Genotypic and Phenotypic Correlation In Rice Under Seeding Rates

Saad F. Hassan  
Office of Agric. Res.

Fadel Y. Baktish  
Coll. of Agric.-Univ. of Baghdad

### Abstract

A field trial was conducted at Field Research Station, Abu- Ghraib of Agricultural Research Office during 2001 and 2002. To investigate genotypic and phenotypic correlation in rice under different seeding rates. Split plot arrangement according to RCBD with three replicates was used. Seeding rates 80, 120, 160, 200 and 240 kg ha<sup>-1</sup> were occupied main plots, while genotypes (15 different genotypes) were occupied sub plots. Statistical analysis showed positive significant genotypic and phenotypic correlation of paddy yield with number of panicles m<sup>-1</sup> with 0.508 and 0.476, yield efficiency about 0.709 and 0.753, at first season, and with number of panicles m<sup>-1</sup> as 0.768, 0.709 and yield efficiency by 0.805 and 0.835, at second season under 80 kg ha<sup>-1</sup> and with number of panicles m<sup>-1</sup> with 0.573 and 0.512 and yield efficiency about 0.777 and 0.752, at first season, and with number of grains per panicle as 0.511 and 0.311, biological yield by 0.441, 0.417 and yield efficiency with 0.752 and 0.710, at second season under 120 kg ha<sup>-1</sup>, and with number of panicles m<sup>-1</sup> as 0.486 and 0.470, number of grains per panicle with 0.611, 0.524, harvest index about 0.588 and 0.554 and yield efficiency with 0.770 and 0.724, at first season, and number of grains per panicle as 0.497 and 0.466, biological yield about 0.795 and 0.740 and yield efficiency by 0.584 and 0.560, at second season under 160 kg ha<sup>-1</sup>,

and with number of grains per panicle with 0.514 and 0.472, harvest index about 0.532 and 0.509 and yield efficiency by 0.664 and 0.647, at first season, and with number of panicle m<sup>-1</sup> as 0.494, 0.452, number of grains per panicle about 0.715 and 0.614, biological yield by 0.393 and 0.365 and yield efficiency as 0.874 and 0.858 at second season under 200 kg ha<sup>-1</sup>, and with harvest index (0.461 and 0.418), yield efficiency about 0.755 and 0.739, number of panicles m<sup>-1</sup> with 0.721, 0.661 and number of grains per panicle by 0.349 and 0.322 at first season, and with number of grains per panicle about 0.805 and 0.670, biological yield with 0.607 and 0.579 and yield efficiency by 0.717, 0.694 at second season under 240 kg ha<sup>-1</sup>. It could be concluded that yield efficiency was correlated positively and significantly, genotypic and phenotypic with paddy yield at all seeding rates investigated, so that can be used as a selection criteria to improve paddy yield at low and high seeding rates under central region condition of Iraq.

### المقدمة

ينشأ الارتباط الوراثي من التلازم الوراثي والفعل المتعدد للجين Pleiotropy، أو من العلاقات ذات المنشأ التطوري بين مكونات الحاصل، بسبب التأثير غير المباشر للفعل الجيني. كما أن الارتباطات السالبة بين مكونات الحاصل موجودة بين عدد كبير من نباتات المحاصيل، وخاصة عند أنواع معينة من الإجهاد البيئي، ناتجة من مكونات وراثية مستقلة ذات نمط تطوري متعاقب، وهذه الارتباطات السالبة؛ ناتجة إما بسبب محدودية نواتج التمثيل الضوئي، أو تذبذب نواتج التمثيل الضوئي في المراحل الحرجة من حياة النبات (1).

ان فهم الارتباط بين الحاصل ومكوناته يعد أساساً ومقدمة لمعظم الجهود لإيجاد استراتيجيات لتحسين انتخاب النبات (11). ذكر (34) ان حاصل الحبوب يرتبط بصورة موجبة ومعنوية مع عدد الأيام الى التزهير وعدد الحبوب للدالية وارتفاع النبات ووزن 1000 حبة ارتباطاً وراثياً ومظهرياً. وجد (17) في 120 صنفاً من الرز متباينة النضج، ان الحاصل ذو ارتباط موجب عالي المعنوية مع دليل الحصاد، وكان الأعلى في الأصناف الطويلة المتأخرة، تلتها الأصناف القصيرة المبكرة ثم الأصناف القصيرة المتأخرة وأخيراً الأصناف الطويلة المبكرة، وأن الارتباط بين الحاصل ومساحة ورقة العلم كان عالياً في الأصناف القصيرة المبكرة. وجد (29) ان هناك علاقة معنوية موجبة بين حاصل الحبوب مع الحاصل البيولوجي ودليل المساحة الورقية عند مرحلة طرد الداليات. وجد (21) أن حاصل الحبوب يرتبط بصورة موجبة مع وزن المادة الجافة ودليل الحصاد ومعدل صافي التمثيل الضوئي، إلا أن دليل المساحة الورقية ومعدل صافي التمثيل الضوئي بينهما ارتباط سالب معنوي، وأن التركيب الوراثية التي تمتلك معدل صافي تمثيل ضوئي ودليل مساحة عالين يتوقع منهما تحقيق حاصل مادة جافة عالٍ، وقد ارتبط دليل الحصاد بصورة موجبة مع معدل صافي التمثيل الضوئي وسلبياً مع دليل المساحة الورقية.

وجد (14) أن عدد الأفرع الرئيسة للدالية يرتبط بصورة موجبة ومعنوية مع عدد الحبوب للدالية، وأن الانتخاب غير المباشر على عدد الحبوب للدالية مقارنةً بالانتخاب على عدد الفروع الرئيسة للدالية هو أكثر فاعلية من الانتخاب المباشر على عدد الحبوب للدالية. وأن عدد الداليات للنبات لم يكن ذا ارتباط وراثي مع عدد الحبوب للدالية، وهذا ما يسمح بالانتخاب نحو زيادتهما معاً (في وقت واحد). وجد (1) ان حاصل الحبوب أبدى ارتباطاً معنوياً موجباً مع دليل المساحة الورقية بعد 55، 83 و 111 يوماً من الزراعة ووزن المادة الجافة بعد 55، 83، 111 و 139 يوماً من الزراعة ومعدل نمو المحصول بعد 111 يوماً من الزراعة ومعدل النمو النسبي بعد 55 يوماً من الزراعة فيما كان ارتباط الحاصل بصورة سالبة ومعنوية مع عدد الأيام إلى 50% تزهير وعدد الأيام إلى النضج وعدد التفرعات غير الفعالة م<sup>-2</sup> والنسبة المئوية لعدم الخصب، وارتبط بصورة موجبة ومعنوية مع ارتفاع النبات وطول الدالية ومساحة ورقة العلم وعدد الداليات م<sup>-2</sup> ووزن الحبة، ووجدت علاقة ارتباط سالبة ومعنوية بين عدد الداليات م<sup>-2</sup> وعدد الحبوب للدالية .

وجد (24) ارتباطاً معنوياً موجباً بين حاصل الحبوب ووزن الدالية وعدد الداليات ووزن المادة الجافة عند التزهير والمساحة الورقية. وظهرت العلاقة التعويضية بين عدد الحبوب الممثلة للدالية ووزن الحبة من خلال الارتباط المعنوي السالب بينهما. أبدى عدد الحبوب للدالية ارتباطاً موجباً مع عدد الفروع للدالية وارتباطاً سالباً مع دليل المساحة الورقية ووزن المادة الجافة. وجد (5) ان دليل الحصاد والحاصل البيولوجي ارتبطا بصورة معنوية وموجبة مع حاصل الحبوب. وجد (9) ان عدد الأيام الى التزهير وارتفاع النبات وعدد الداليات م<sup>-2</sup> وطول الدالية وعدد الحبوب للدالية ونسبة الخصب أبدت ارتباطاً معنوياً موجباً مع حاصل الحبوب وراثياً ومظهرياً، وان الانتخاب المباشر لهذه الصفات يمكن ان يزيد الحاصل. وجد (13) ان هناك ارتباطاً معنوياً موجباً بين دليل الحصاد والحاصل للأصناف الهندية عالية الحاصل، إلا ان الارتباط لم يكن معنوياً في الأصناف اليابانية. وجد (16) ان عدد الأيام الى التزهير ذو ارتباط معنوي موجب مع الحاصل ومكوناته، وأظهرت دراسة الارتباط؛ ان الانتخاب لأصناف مبكرة جداً، أدى الى اختزال طول الدالية وعدد الحبوب للدالية ووزن الحبة، وان هذه النتيجة تقود الى خفض الحاصل. وجد

(31) ان حاصل الحبوب ارتبط بصورة معنوية موجبة مع عدد الداليات م<sup>-2</sup> والحاصل البيولوجي ودليل الحصاد وعدد الحبوب الممتلئة للدالية، وجد (20) ارتباط وراثي معنوي بين حاصل الحبوب وعدد الحبوب الممتلئة للدالية وعدد الداليات م<sup>-2</sup> ووزن 1000 حبة وتقتصر النتائج ان تحسين حاصل الحبوب يمكن إحرازه عن طريق الانتخاب لنباتات رز عالية في عدد الحبوب الممتلئة للدالية وعدد الداليات م<sup>-2</sup> ووزن الحبة. وجد (27) ارتباط موجب معنوي لحاصل الحبوب مع عدد الداليات للنبات ووزن الدالية وعدد الحبوب للدالية وارتباط سالب مع إرتفاع النبات.

وجد (32) ان دراسة الارتباط أوضحت وجود ارتباط معنوي موجب عال للحاصل مع عدد الأيام الى التزهير وارتفاع النبات وعدد الحبوب للدالية ونسبة الخصب. وجد (3) ان حاصل الحبوب امتلك ارتباط وراثي عال مع عدد الحبوب للدالية وعدد الأيام للنضج ووزن 1000 حبة واستنتجوا ان هذه الصفات يجب ان تؤخذ بنظر الاعتبار في أي برنامج تربية لحاصل الحبوب العالي في الرز. وجد (6) ان حاصل الحبوب ارتبط بصورة ارتباطا موجبا ومعنويا مع طول الدالية وعدد الحبوب للدالية وعدد الداليات للنبات. وجد (8) ان حاصل الحبوب للنبات كان ذو ارتباط موجب معنوي مع عدد الأيام الى التزهير وارتفاع النبات وطول الدالية. وجد (26) ان إرتفاع النبات وعدد الداليات للنبات وطول الدالية وعدد الحبوب الممتلئة للدالية كانت ذات ارتباط معنوي موجب مع حاصل الحبوب. وجد (4) ان هناك ارتباط موجب معنوي بين حاصل النبات مع عدد الداليات للنبات. وجد (28) ان هناك ارتباطا موجبا عالي المعنوية بين عدد الحبوب للدالية وحاصل الحبوب بلغ 0.906.

وجد (10) ان وزن الحبة وعدد الحبوب للدالية ونسبة الخصب قد أظهرت ارتباطا موجبا معنويا مع حاصل الحبوب عند شد الجفاف. وجد (7) ان من بين الصفات المساهمة في حاصل الدالية فأن عدد الفروع الرئيسية للدالية وعدد الحبوب على الفرع الرئيس للدالية ووزن الحبة قد ارتبطت بصورة موجبة ومعنوية مع حاصل الدالية وراثيا ومظهريا. وجد (15) ان حاصل الحبوب للنبات قد ارتبط بصورة معنوية موجبة مع عدد الأيام الى النضج وعدد الأفرع المنتجة للنبات وارتفاع النبات. وجد (19) ان مساحة ورقة العلم وعدد الفروع المنتجة للنبات وعدد الحبوب الممتلئة للدالية ووزن 1000 حبة قد أبدت ارتباطا معنويا موجبا مع حاصل الحبوب للنبات. حصل (18) على ارتباطا موجبا عاليا ومعنويا بين حاصل الحبوب للنبات وعدد الداليات للنبات. يهدف البحث الى دراسة الارتباطات الوراثية والمظهرية لعشرين صفة ولخمسة عشر تركيبا وراثيا من الرز، كمحاولة لإيجاد معايير انتخاب لتحسين حاصل الرز في بيئة المنطقة الوسطى من العراق.

### المواد والطرائق

نفذت تجربة حقلية في حقول محطة أبحاث المحاصيل الحقلية التابعة لدائرة البحوث الزراعية للموسمين 2001 و 2002 على التوالي. استخدم تصميم الألواح المنشقة بثلاثة مكررات. شغلت معدلات البذار 80، 120، 160، 200 و 240 كغم هـ<sup>-1</sup> الألواح الرئيسية، بينما شغلت التركيب الوراثية (15 تركيباً وراثياً) الألواح الثانوية. حضرت التربة، وقسمت الى الواح أبعاد اللوح الواح 5×5م، ثم زرعت البذور بطريقة البذار الجاف المب اش Direct (Dry Seeding) وبالطريقة الجافة، في أربعة خطوط لكل تركيب وراثي (أي خمسة تراكيب وراثية في اللوح الواحد) طول الخط 4م والمسافة بين خط وآخر 25سم. كانت الريه الأولى بتاريخ 2001/5/26 في الموسم الأول

و2002/5/27 في الموسم الثاني، كانت هذه الريّة غزيرة، واستمر الري بمعدل ريّة بين يوم وآخر وبحسب الحاجة. أُضيف السماد النيتروجيني بمعدل 140 كغم N ه<sup>-1</sup> (على هيئة يوريا 46% N) والسماد الفوسفاتي بضافة 46 كغم ه<sup>-1</sup> من P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (على هيئة سوبر فوسفات 46% (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>))، أُضيف السماد النيتروجيني على ثلاث دفعات متساوية؛ الأولى عند الزراعة مع كامل السماد الفوسفاتي والثانية بعد شهر من الدفعة الأولى، والثالثة بعد شهر من الدفعة الثانية. كوفحت الأذغال برش التربة بمبيد Ronstar بمعدل 4 لتر ه<sup>-1</sup> بعد الزراعة وقبل الإنبات، كذلك أُستمر التعشيب اليدوي حيثما استدعت الحاجة إليه. قطع الري عن النباتات عندما وصلت نباتات الرز الى مرحلة النضج الفسيولوجي، وذلك بتحول لون الداليات الى الأصفر وامتلاء الحبوب وجفافها تم الحصاد. درست صفات دليل المساحة الورقية ووزن المادة الجافة الكلية و معدل نمو المحصول CGR ومعدل صافي التمثيل الضوئي NAR ومعدل النمو النسبي RGR وعدد الأيام من الزراعة الى 50% تزهير وعدد الأيام من الزراعة الى النضج الفسيولوجي وارتفاع النبات وطول الدالية وعدد الأفرع للدالية ومساحة ورقة العلم ووزن ورقة العلم والنسبة المئوية لعدم الخصب وعدد التفرعات غير الفعالة م<sup>-2</sup> وعدد الداليات م<sup>-2</sup> وعدد الحبوب الممتلئة للدالية ووزن 1000 حبة وحاصل الشلب (طن ه<sup>-1</sup>) والحاصل البيولوجي ودليل الحصاد وكفاءة الحاصل. تم إجراء تحليل التباين والتباين المشترك بين 19 صفة تحت خمسة معدلات بذار، لإيجاد معامل الارتباط الوراثي والمظهري. قدر الارتباط الوراثي والمظهري وفقاً ذكره (30)، كالآتي:

$$rg(1, 2) = \sigma g_1 g_2 / \sqrt{\sigma^2 g_1 \sigma^2 g_2} \quad \text{الارتباط الوراثي}$$

$$rp(1, 2) = \sigma p_1 p_2 / \sqrt{\sigma^2 p_1 \sigma^2 p_2} \quad \text{الارتباط المظهري}$$

حيث ان  $\sigma^2 g$  يمثل التباين الوراثي ويمثل  $\sigma^2 p$  التباين المظهري و  $\sigma g_1 g_2$  يمثل التباين الوراثي المشترك و  $\sigma p_1 \sigma p_2$  يمثل التباين المظهري المشترك.

### النتائج والمناقشة

أظهرت النتائج ان قيم معامل الارتباط الوراثي اعلى من قيم معامل الارتباط المظهري للصفات المدروسة جميعها، بسبب التأثيرات البيئية التي تقلل من قيم معامل الارتباط المظهري. ويشير الارتباط المظهري بين صفتين إلى الارتباط بين التأثيرات التجميعية وغير التجميعية للجينات المسؤولة عن تلك الصفتين وبين تأثيرات البيئة. ويعبر الارتباط الوراثي عن درجة ارتباط جين أو جينات متعددة التي تسيطر على صفة كمية معينة مع جين أو جينات متعددة تسيطر على صفة كمية أخرى، عليه فإن الارتباط الوراثي بين أية صفتين يمكن ان يعرف بأنه الارتباط بين القيم التربوية للصفاتين (2).

تشير النتائج (الجدول لم تنشر) إلى وجود ارتباط وراثي ومظهري معنوي موجب بين حاصل الحبوب وعدة صفات، شملت على عدد الداليات م<sup>2</sup> ودليل الحصاد وكفاءة الحاصل، بينما وجدت علاقة ارتباط سالبة ومعنوية بين حاصل الحبوب وصفات أخرى شملت على دليل المساحة الورقية بعد 70 يوماً من الزراعة، ودليل المساحة الورقية عند 50% تزهير، ووزن المادة الجافة بعد 70 يوماً من الزراعة، ووزن المادة الجافة عند 50% تزهير، ومعدل نمو المحصول للمدة من 70 يوماً من الزراعة حتى 50% تزهير وارتفاع النبات، ومساحة ورقة العلم والحاصل

البيولوجي، وقد ارتبط دليل الحصاد وراثياً ومظهرياً بصورة موجبة ومعنوية مع عدد الداليات م<sup>2</sup> عند معدل البذار 80 كغم ه<sup>1</sup> في الموسم الأول.

ارتبط حاصل الحبوب وراثياً ومظهرياً بصورة موجبة ومعنوية مع عدد من الصفات شملت على معدل نمو المحصول عند 50% تزهير حتى النضج الفسيولوجي، ومعدل صافي التمثيل الضوئي بعد 70 يوماً من الزراعة حتى 50% تزهير، وعدد الداليات م<sup>2</sup> وعدد الحبوب للدالية ودليل الحصاد وكفاءة الحاصل، بينما وجدت علاقة ارتباط سالبة ومعنوية بين حاصل الحبوب وصفات أخرى شملت على دليل المساحة الورقية بعد 70 يوماً من الزراعة ودليل المساحة الورقية عند 50% تزهير ووزن المادة الجافة بعد 70 يوماً من الزراعة وعند 50% تزهير ومعدل نمو المحصول للمدة بعد 70 يوماً من الزراعة حتى 50% تزهير وارتفاع النبات ومساحة ورقة العلم، وقد ارتبطت كفاءة الحاصل بصورة موجبة ومعنوية مع دليل الحصاد، بينما وجد أعلى ارتباط وراثي ومظهري موجب لدليل الحصاد مع عدد الداليات م<sup>2</sup>، عند معدل البذار 120 كغم ه<sup>1</sup> في الموسم الأول.

وجدت ارتباطات معنوية موجبة بين حاصل الحبوب وعدد من الصفات وراثياً ومظهرياً، والتي شملت على عدد الداليات م<sup>2</sup> وعدد الحبوب للدالية ودليل الحصاد وكفاءة الحاصل. بينما كانت هناك علاقة ارتباط سالبة ومعنوية على المستويين الوراثي والمظهري بين حاصل الحبوب وصفات أخرى شملت على معدل نمو المحصول للمدة بعد 70 يوماً من الزراعة حتى 50% تزهير وارتفاع النبات. أبدت كفاءة الحاصل ارتباطاً معنوياً موجباً مع دليل الحصاد، عند معدل البذار 160 كغم ه<sup>1</sup> في الموسم الأول، وجد ارتباط موجب ومعنوي بين حاصل الحبوب وعدد من الصفات على المستويين الوراثي والمظهري والتي شملت على معدل نمو المحصول للمدة من 50% تزهير حتى النضج الفسيولوجي وعدد الداليات م<sup>2</sup> ودليل الحصاد وكفاءة الحاصل، بينما ارتبط حاصل الحبوب بصورة سالبة (ولكن غير معنوية) وراثياً ومظهرياً مع صفات أخرى شملت على طول الدالية وارتفاع النبات.

أظهرت كفاءة الحاصل أعلى ارتباط موجب ومعنوي مع دليل الحصاد والحاصل البيولوجي مع وزن المادة الجافة عند 50% تزهير، عند معدل البذار 200 كغم ه<sup>1</sup> في الموسم الأول. ان حاصل الحبوب قد ارتبط بصورة موجبة ومعنوية وراثياً ومظهرياً مع عدد من الصفات، والتي شملت على عدد الداليات م<sup>2</sup> وعدد الحبوب للدالية ودليل الحصاد وكفاءة الحاصل، بينما ارتبط حاصل الحبوب بصورة سالبة ومعنوية في ارتفاع النبات وظهر وزن المادة الجافة عند 50% تزهير أعلى ارتباط وراثي ومظهري مع الحاصل البيولوجي، وكفاءة الحاصل مع دليل الحصاد، عند معدل البذار 240 كغم ه<sup>1</sup> في الموسم الأول. ارتبط حاصل الحبوب ارتباطاً معنوياً موجباً وراثياً ومظهرياً مع عدد الداليات م<sup>2</sup> وكفاءة الحاصل، وارتباطاً معنوياً سالباً مع دليل المساحة الورقية ووزن المادة الجافة بعد 70 يوماً من الزراعة وعند 50% تزهير،

وارتفاع النبات ومساحة ورقة العلم ونسبة عدم الخصب، وابدئ الحاصل البيولوجي أعلى ارتباط وراثي ومظهري موجب مع طول الدالية، وكفاءة الحاصل مع عدد الداليات م<sup>2</sup> عند معدل البذار 80 كغم ه<sup>1</sup> في الموسم الثاني، وان حاصل الحبوب ارتبط ارتباطاً معنوياً موجباً مع عدد الأيام من الزراعة حتى النضج الفسيولوجي، وعدد الداليات م<sup>2</sup> والحاصل البيولوجي وكفاءة الحاصل، بينما ابدئ حاصل الحبوب ارتباطاً معنوياً سالباً مع دليل المساحة

الورقية بعد 70 يوماً من الزراعة، والنسبة المئوية لعدم الخصب، وابدئ الحاصل البيولوجي اعلى ارتباط وراثي ومظهري موجب مع وزن المادة الجافة عند 50% تزهير، وكفاءة الحاصل مع دليل الحصاد، ودليل الحصاد مع عدد الداليات م<sup>2-</sup>، عند معدل البذار 120 كغم ه<sup>1-</sup>. في الموسم الثاني، كما ان حاصل الحبوب ابدئ ارتباطاً وراثياً ومظهرياً موجباً مع وزن المادة الجافة عند 50% تزهير، ومعدل نمو المحصول للفترة بعد 70 يوماً من الزراعة حتى 50% تزهير، وعدد الأيام من الزراعة حتى 50% تزهير،

وعدد الأيام من الزراعة حتى النضج الفسيولوجي، وعدد الحبوب للدالية، والحاصل البيولوجي وكفاءة الحاصل، بينما ابدئ ارتباطاً معنوياً سالباً مع دليل الحصاد. وابدئ الحاصل البيولوجي اعلى ارتباط معنوي موجب على المستويين الوراثي والمظهري مع وزن المادة الجافة عند 50% تزهير، وأبدت كفاءة الحاصل اعلى ارتباط وراثي موجب مع معدل صافي التمثيل الضوئي للمدة بعد 70 يوماً من الزراعة حتى 50% تزهير عند معدل البذار 160 كغم ه<sup>1-</sup>. في الموسم الثاني. أوضحت النتائج ان حاصل الحبوب ابدئ ارتباطاً وراثياً ومظهرياً موجباً ومعنوياً مع عدد الأيام من الزراعة حتى 50% تزهير، وعدد الأيام من الزراعة حتى النضج الفسيولوجي، وعدد الداليات م<sup>2-</sup> وعدد الحبوب للدالية، ودليل الحصاد والحاصل البيولوجي وكفاءة الحاصل، بينما ارتبط بصورة سالبة ومعنوية مع وزن المادة الجافة بعد 70 يوماً من الزراعة ونسبة عدم الخصب، وابدئ الحاصل البيولوجي اعلى ارتباط وراثي ومظهري مع وزن المادة الجافة عند 50% تزهير، وكفاءة الحاصل مع عدد الداليات م<sup>2-</sup> ودليل الحصاد مع عدد الداليات م<sup>2-</sup>، عند معدل البذار 200 كغم ه<sup>1-</sup> في الموسم الثاني.

ارتبط حاصل الحبوب ارتباطاً موجبا ومعنوياً وراثياً ومظهرياً مع وزن المادة الجافة عند 50% تزهير ومعدل نمو المحصول للمدة بعد 70 يوماً من الزراعة حتى 50% تزهير وعدد الأيام من الزراعة حتى 50% تزهير، وعدد الأيام من الزراعة حتى النضج الفسيولوجي وعدد الحبوب للدالية والحاصل البيولوجي وكفاءة الحاصل، بينما ابدئ حاصل الحبوب ارتباطاً سالباً ومعنوياً مع النسبة المئوية لعدم الخصب، وابدئ الحاصل البيولوجي اعلى ارتباط معنوي وموجب مع وزن المادة الجافة عند 50% تزهير، وكفاءة الحاصل مع معدل صافي التمثيل الضوئي للمدة بعد 70 يوماً من الزراعة حتى 50% تزهير، ودليل الحصاد مع عدد الداليات م<sup>2-</sup> عند معدل البذار 240 كغم ه<sup>1-</sup> في الموسم الثاني.

يلاحظ ان عدد الداليات م<sup>2-</sup> وكفاءة الحاصل هما من أكثر الصفات التي أظهرت ارتباطاً وراثياً ومظهرياً موجباً ومعنوياً عند مختلف معدلات البذار خلال موسمي الزراعة، وقد ابدئ عدد الداليات م<sup>2-</sup> عند معدل البذار 240 كغم ه<sup>1-</sup> اعلى ارتباط وراثي ومظهري مع حاصل الحبوب في الموسم الأول، وعند معدل البذار 80 كغم ه<sup>1-</sup> في الموسم الثاني، وأبدت كفاءة الحاصل عند معدل البذار 80 كغم ه<sup>1-</sup>. ولكلا الموسمين اعلى ارتباط وراثي ومظهري مع حاصل الحبوب. ويظهر ان عدد الداليات م<sup>2-</sup> وكفاءة الحاصل من الصفات المهمة، وذلك لوجود علاقة ارتباط موجبة ومعنوية على المستويين الوراثي والمظهري مع حاصل الحبوب عند مختلف معدلات البذار ولموسمي الزراعة كليهما، لذا يمكن استخدامها معيارين انتخابيين Selection Criterion لتحسين وزيادة الحاصل،

من خلال الانتخاب أو التهجين على أساسهما (33) علاوة على دليل الحصاد وعدد الحبوب للدالية. إلا أن حاصل الحبوب ابدى ارتباطاً سلباً مع عدد الأيام من الزراعة حتى 50% تزهير، وعدد الأيام من الزراعة حتى النضج الفسيولوجي ومساحة ورقة العلم، ودليل المساحة الورقية بعد 70 يوماً من الزراعة، وعند 50% تزهير، وارتفاع النبات، وهذا يشير إلى ضرورة التركيز على انتخاب وتربية تراكيب وراثية من الرز عالية الإنتاجية وذلك بأن تكون قصيرة إلى متوسطة مدة النمو، ومتوسطة الارتفاع،

وتكون قصيرة ورقة العلم وقائمة، ولا يكون فيها قوة نمو خضري غزير وخاصة في المراحل المبكرة من النمو الذي سوف ينعكس سلباً في المراحل اللاحقة من نشوء النبات، وذلك بتظليل أجزاء النبات وتقليل وخفض كفاءة الأوراق بعملية التمثيل الضوئي، وبالتالي خفض نواتج التمثيل الضوئي خاصة في مرحلة امتلاء الحبوب Grain Filling Period، وهذا ما ينعكس سلباً على عدد الحبوب ودرجة امتلائها، ومن ثم خفض الحاصل، كما أن ورقة العلم القصيرة والقائمة تزيد من كفاءة التمثيل الضوئي في مرحلة حرجة من نمو وتطور النبات تزداد حاجة النبات لنواتج تمثيل أكثر لامتلاء ونشوء الحبوب، لذا فإن تركيباً وراثياً ذا قابلية على إنتاج عدد عال من الداليات ومتوسط الارتفاع وقصير إلى متوسط مدة النمو، وغير غزير في النمو الخضري خاصة في المراحل المبكرة من نمو النبات، وقائم وصغير ورقة العلم، وذو كفاءة حاصل، ودليل حصاد عاليين، ذو إمكانية لأحراز حاصل عالٍ. إن هذه النتيجة تتوافق مع ما وجدته باحثون آخرون منهم (1 و2 و8 و9 و12 و16 و21 و22 و23 و24 و25 و26 و33).

أبدت مكونات الحاصل فيما بينها علاقات ارتباط موجبة تارة أو سالبة تارة أخرى، إذ ابدى عدد الداليات م<sup>-2</sup> ارتباطاً وراثياً ومظهرياً موجباً مع عدد الحبوب للدالية ووزن الحبة، بينما ابدى عدد الحبوب للدالية ووزن الحبة ارتباطاً سلباً، عند معدلات البذار 80 و120 و240 كغم ه<sup>-1</sup>، بينما ابدى عدد الداليات ارتباطاً سلباً مع عدد الحبوب للدالية ووزن الحبة عند معدلي البذار 160 و200 كغم ه<sup>-1</sup> في الموسم الأول. وابدى عدد الداليات م<sup>-2</sup> ارتباطاً سلباً مع عدد الحبوب للدالية ووزن الحبة بينما ابدى عدد الحبوب للدالية مع وزن الحبة ارتباطاً موجباً،

عند معدلي البذار 80 و120 كغم ه<sup>-1</sup> وابدى عدد الداليات مع عدد الحبوب للدالية، وعدد الحبوب للدالية مع وزن الحبة ارتباطاً سلباً، بينما ابدى عدد الداليات م<sup>-2</sup> ووزن الحبة ارتباطاً موجباً عند معدل البذار 160 كغم ه<sup>-1</sup>، فيما كانت علاقة الارتباط بين مكونات الحاصل الثلاثة سالبة عند معدل البذار 200 كغم ه<sup>-1</sup>، وارتبط عدد الداليات م<sup>-2</sup> مع عدد الحبوب للدالية بصورة موجبة، بينما ارتبط عدد الداليات م<sup>-2</sup> وعدد الحبوب للدالية بصورة سالبة مع وزن الحبة عند معدل البذار 240 كغم ه<sup>-1</sup> في الموسم الثاني. وتعود علاقات الارتباط السالبة بين مكونات الحاصل، إلى العلاقات التعويضية Compensation Relationships بين هذه المكونات، حيث تؤدي زيادة مكون أو أكثر إلى خفض مكون واحد أو أكثر، وهذا التعويض بين مكونات الحاصل، يرجع إلى أسباب نشوئية (Developmental) أكثر مما هي وراثية (Genetical)، أما بسبب محدودية نواتج التمثيل الضوئي، أو تنذبذبات نواتج التمثيل الضوئي في المراحل الحرجة من حياة النبات (2 و15 و18 و20 و32 و34 و35).

يستنتج من البحث ان كفاءة الحاصل قد ارتبطت وراثيا ومظهريا بصورة موجبة ومعنوية مع حاصل الحبوب عند جميع معدلات البذار، لذا يمكن استخدامها كمعيار انتخاب لتحسين حاصل الرز عند معدلات البذار الواطئة والعالية في بيئة المنطقة الوسطى من العراق.

#### المصادر

- 1- العيساوي، سعد فليح حسن. 1998. تأثير كميات البذار في بعض صفات النمو والحاصل ومكوناته لتسعة تراكيب وراثية من الرز (*Oryza sativa* L.). رسالة ماجستير، كلية الزراعة-جامعة بغداد.
- 2- Adams, M. W., 1967. Basis of yield components compensation in crop plant with special reference to the field bean , *Phaseols vulgaris* L. Crop Sci. 7: 505-510.
- 3- Akthar, N., M. F. Nazir, A. Rabnawaz, T. Mahmood, M. E. Safdar, M. Asif and A. Rehman, 2011. Estimation of heritability, correlation and path coefficient analysis in fine grain rice (*Oryza sativa* L.).The Journal of Animal & Plant Sciences, 21(4): 660-664.
- 4- Babu, V. R., K. Shreya, K. S. Dangi, G. Usharani and A. S. Shanker, 2012. Correlation and path coefficient analysis studies in popular rice hybrid of India. International Journal of Scientific and Research Publication. 2(3): 1-5.
- 5- Balan, A., A.R. Muthial and S.N. Boopathi, 2000. Genetic variability, correlation and path coefficient analysis in upland early rice genotypes. Madras Agricultural Journal 86(1): 7-9.
- 6- Bagheri, N., N. Babaeian-Jelodar and A. Pasha, 2011. Path coefficient analysis for yield and yield components in diverse rice (*Oryza sativa* L.) genotypes. BIHAREAN BIOLOGIST, 5(1): 32-35.
- 7- Chakravarty, A. and P. Ghosh, 2014. Interrelationship and cause effect analysis among panicle attributing traits in lowland traditional rice. Journal of Central European Agriculture, 15(4): 213-224.
- 8- Ekka, R. E., A. K. Sarawgi and R. R. Kanwar, 2011. Correlation and path analysis traditional rice accession of Chhattisgraph. Journal of Rice Research, 4(1): 11-18.
- 9- Ganesan, K. N., 2000. Characters association in rice hybrids involving CMS Lines. J. Ecobiol. 12(2): 153-16.
- 10- Haider, Z., A. S.Khan and S. Zia, 2012. Correlation and path analysis of yield components in rice (*Oryza sativa* L.) under simulated drought stress condition. American-Eurasian J. Agric & Environ. Sci., 12(1): 100-104.
- 11- Hasan. M. J., M. U. Kulsum, A. Akter, A. S. M. Masuduzaman and M. S. Ramesha, 2013. Genetic variability and character association for agronomic traits in hybrid rice (*Oryza sativa* L.). Bangladesh J. Pl. Breed. Genet., 2(1): 45-51.
- 12- Imad, N., A. S. Khan and M. Akhter, 2014. Correlation and path coefficient studies of some yield related traits in rice (*Oryza sativa* L.). International Journal of Scientific and research publications. 4(4): 1-5.
- 13- Jing, C., A. Kustani, M. Toyota and K. Asanuma, 2000. Studies on the varietal difference of harvest index in rice –relationship between harvest index and dry matter production. Japan J. Crop Sci. 69(3): 351-358.

- 14- Kato, T., 1997. Selection responses for the characters related to yield sink capacity of rice. *Crop Sci.* 37: 1472-1475.
- 15- Lakshmi, M. V., Y. Suneetha, G. Yugandhar and N. V. Lakshmi, 2014. Correlation studies in rice (*Oryza sativa* L.). *International Journal of Genetic Engineering and Biotechnology.* 5(2): 121-126.
- 16- Manonmani, S., T. B. Rangathan and R. Narasimman, 2000. Interrelationships between earliness and yield component in rice. *Madras Agric. J.* 86(1): 124-126.
- 17- Mehan, D.K., and S.S. Saini, 1981. Importance of flag leaf area and grain-straw ratio in rice improvement. *IRRN* 4(5): 6.
- 18- Moosavi, M., G. Ranjbar, H. N. Zarrini and A. Gilani, 2015. Correlation between morphological and physiological traits and path analysis of grain yield in rice genotypes under Khuzestan conditions. *Biological Forum-An International Journal.* 7(1): 43-47.
- 19- Naseem, I., A. S. Khan and M. Akther, 2014. Correlation and path coefficient studies of some yield related traits in rice (*Oryza sativa* L.). *Inter.J.of Sci.and Res.Puplications.* 4(4): 1-5.
- 20- Mustafa, M. A. and M. A. Y. Elsheiki, 2007. Correlation and path coefficient analysis for yield and its components in rice. *African Crop Science Journal,* 5(4): 183-189.
- 21- Nanjaareddy, Y. A., T. G. Prasad and M. Udayakumar, 1995. Constraints in bioproductivity of high and low LAI types of rice during wet seasons. *Indian J. Plant Physiol.* 38(2): 173-174.
- 22- Padmanabhan, S.Y., 1985. Rice Research in India. Indian Council of Agricultural Research, New Delhi. pp . 726 .
- 23- Rao, A.V., C.S. Rao and A.S. Prasad, 1980. Path coefficient analysis in some late maturing rice varieties. *Indian J. Agric. Sci.* 50(2): 135-138.
- 24- Samonte, S., O. P. Wilson and A. M. McClung, 1998. Path analysis of yield and yield-related traits of fifteen diverse rice genotypes. *Crop Sci.* 38(5): 1130-1136.
- 25- Sarker, M. M., L. Hassan, M. M. Islam, M. M. Rashid and S. Seraj, 2014. Correlation and path coefficient analysis of some exotic early maturing rice (*Oryza sativa* L.) Lines. *Journal of Bioscience and Agriculture Research. (JBAR),* 1(1): 1-7.
- 26- Selvaraj, I., P. Nagarajan, K. Thiyagarajan, M. Bharathi and R. Rabindran, 2011. Genetic parameters of variability, correlation and path coefficient studies for grain yield and other yield attributes among rice blast diseases resistant genotypes of rice (*Oryza sativa* L.). *African Journal of Biotechnology,* 10(17): 3322-3334.
- 27- Senapati, B. K., S. Pal, S. Roy, D. K. De and S. Pal, 2009. Selection criteria for high yield in early segregation generation for rice (*Oryza sativa* L.) crosses. *Journal of Crop and Weed.* 5(2): 12-14.
- 28- Seyoum, M., S. Alamerew and K. Bantte, 2012. Genetic variability, heritability, correlation coefficient and path analysis for yield and yield traits in upland rice (*Oryza sativa* L.). *Journal of Plant Science,* 1-10.

- 29- Shieh, Y., 1982. Growth and community photosynthesis of rice plants in the first and second crop seasons. *Field Crop Abstracts* 35(11): 953.
- 30- Singh, R.K., and B.D. Chaudhary, 1985. *Biometrical Method in Quantitative Genetic Analysis*. Kalyani Publishers, New Delhi, Ludhiana. pp. 318 .
- 31- Surek, H. and N. Beser, 2003. Correlation and path coefficient analysis for some yield related traits in rice (*Oryza sativa* L.) under Thrace conditions. *Turk. J. Agric.*, 27: 77-83.
- 32- Sweta, R. N. and S. K. Singh, 2010. Character association and path analysis in rice (*Oryza sativa* L.) genotypes. *World Journal of Agricultural Sciences*, 6(2): 201-206.
- 33- Wells, B.R., and W.F. Faw, 1978. Short-statured rice response to seeding and N rates. *Agron. J.* 70: 477-480.
- 34- Yoshida, S., and F.T. Parao, 1972. Performance of improved rice varieties in the tropics with special reference to tillering capacity. *Exp. Agric.* 8: 203-212.
- 35- Zulgamain, H., A. S. Khan and S. Za, 2012. Correlation and path analysis of yield components in rice (*Oryza sativa* L.) under simulated drought stress condition. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 12(1): 100-104.