دراسة معلمات الاستقرارية لصفات الحاصل ومكوناته في أصناف من الرز

خالد محمد داؤد* صدام حسين عباس* فليح عبد جابر** خضر عباس سليم**
*كلية الزراعة والغابات_جامعة الموصل **محطة بحوث المشخاب_ وزارة الزراعة

تاريخ الاستلام: ٢٠٠٩/٦/١٤، تاريخ القبول: ٢٠٠٩/١٠/٤

الخلاصة

استخدمت في الدراسة تسعة أصناف من الرز، ثمانية منها فيتنامية مدخلة هي:1–93 و2–93 و3–93 وكوان ناتي و مو و T26 و جوما 61 و امستاد 82 والصنف المحلي عنبر 33، بهدف اختبار التداخل الوراثي البيئي وتقدير التوريث بالمعنى الواسع ومعلمات الاستقرارية لصفات عدد الأيام لتزهير ٥٠% وارتفاع النبات وعدد الحبوب / دالية وعدد الداليات / م^{٢} وطول الدالية ووزن حبة والحاصل البيولوجي ودليل الحصاد وحاصل الحبوب، وتقدير معامل الارتباط البسيط بينها. زرعت الأصناف خلال الموسم ٢٠٠٨ في ستة بيئآت ناتجة من توافيق بين مستويات الري (غمر وكل يومان وأربعة وستة أيام) وموقعي الزراعة (المشخاب والمثنى) باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات. أظهرت نتائج التحليل التجميعي اختلافات عالية المعنوية بين البيئآت وبين الأصناف وتداخل وراثي بيئي عالي المعنوية وللصفات جميعها. كان التوريث الواسع عالياً للصفات جميعها وتراوح بين ٨٦,٦٩٥% لدليل الحصاد و٩٩,٥٨٧% لطول الدالية. ظهر لحاصل الحبوب ارتباط موجب عالي المعنوية مع صفات عدد الحبوب / دالية وعدد الداليات / م^{٢} ووزن ١٠٠٠ حبة والحاصل البيولوجي ودليل الحصاد. أظهرت نتائج معلمات الاستقرارية أن الصنفين كوان ناتي ومو المدخلين قد تميزا باستقرارية عالية لأكبر عدد من الصفات المدروسة، وأظهرت الأصناف 1–93 وT26 و جوما 61 استقرارية عالية للظروف البيئية المتباينة لصفة حاصل حبوب الرز.

المقدمة

يعد الرز من المحاصيل الحبوبية الرئيسية للاستهلاك المحلي لمعظم دول العالم، وكذلك يدخل في اقتصاديات الدول التي تمتلك الظروف والمساحات التي تؤهلها لتصديره إلى الدول المستهلكة الأخرى. وفي العراق يعتبر الرز احد المحاصيل الإستراتيجية ذات العلاقة المباشرة بالأمن الغذائي، إلا انه لم يحظى بالاهتمام اللازم في مجال زيادة إنتاجيته مما أدى إلى تدهور زراعته وعدم مواكبته للتطور التكنولوجي في العالم، إضافة إلى محدودية المساحات التي تزرع بالمحصول والتي تبلغ حالياً ١٢٥هكتار (طريق الشعب، ٢٠٠٩). وربما تعود أسباب انخفاض

الإنتاج في وحدة المساحة إلى الأصناف الأقل جودة وأداء أو عمليات الإدارة غير الجيدة والتي تتمثل بالمدخلات الإنتاجية الضعيفة ومن أبرزها شحة المياه، إضافة إلى عوامل تتعلق بالملوحة وعدم استخدام المكننة المتطورة.

العامل المهم الذي يسهم في تطوير المحصول هو الصنف المناسب الذي يمتلك العوامل الوراثية المسئولة عن الإنتاج العالي تحت ظروف بيئية متباينة، إذ أن القابلية الإنتاجية للصنف هي نتيجة لتداخله مع الظروف البيئية السائدة، مثل نوع وخصائص التربة والرطوبة وموعد الزراعة والخصوبة والحرارة ..الخ (Ali et al., 2006). وقد أشار Bull وآخرون (١٩٩٢) إلى أن هناك تأثير كبير للعوامل البيئية خلال الفترات المختلفة لنمو المحصول وان التراكيب الوراثية تختلف بشكل كبير في استجابتها للبيئة، وعلى هذا الأساس فان الكثير من الباحثين على بينة بان معدل الحاصل العالي لا يعد المعيار الأساسي في تفوق الصنف إلا إذا ثبت تفوقه في سلوكه عبر أنواع مختلفة من الظروف البيئية (Liu et al.,١٩٩٢; Kinyua, ١٩٩٢) ، حيث أن الثبات في سلوك التراكيب الوراثية عبر مدى من الظروف البيئية يعد خاصية مرغوبة ويعتمد على أهمية التداخلات الوراثية البيئية (Ahmad et al.,١٩٩٦). فالتركيب الوراثي الذي ينتخب للحاصل العالي تحت ظرف بيئي معين لا يشترط أن يكون متفوقاً على تراكيب أخرى تحت ظروف بيئية مغايرة (Cornelius et al. ,١٩٩٣) ، ولغرض انتخاب تراكيب ذات مدى واسع من التكيف للبيئة، يلجأ مربوا النبات إلى الاهتمام بتلك التي تظهر عدم تداخل وراثي بيئي (Matus et al.,١٩٩٧).

اختبرت استقرارية تراكيب وراثية للمحاصيل المختلفة بعدة طرائق، من بينها طريقة Yates و Cochran (١٩٣٨) الشائعة الاستخدام والتي تعتمد الانحدار البسيط لسلوك التركيب الوراثي على دليل الموقع، أما Finlay و Wilkinson (١٩٦٣) استخدما تقنية انحدار متوسط التراكيب الوراثية على معدل البيئآت، وأوضحا أنها فعالة ومهمة في تأكيد الاتجاه الحقيقي لاستجابة الحاصل الصنفية لمدى من الظروف الطبيعية، ولهذا السبب تعد مناسبة في تقييم تكيف التراكيب الوراثية، وفيها تكون الأصناف ذات معدل استقرارية لجميع الظروف البيئية عندما تتميز بمعامل انحدار حول الواحد، وتلك التي يكون معامل انحدارها أعلى من الواحد يكون لها سلوك اقل من معدل الاستقرارية كاستجابة للتغيرات في الظروف البيئية، وعلى العكس منها عندما يكون معامل انحدار التراكيب اقل من الواحد يكون لها استقرارية أعلى من المعدل، ولهذا السبب يكون حاصلها نادراً ما يتأثر بالتغيرات الكبيرة في الظروف البيئية. وأجرى Eberhart وRussell (١٩٦٦) تحسينات على طريقة الانحدار معتمدين انحدار متوسط سلوك الأصناف

في البيئآت المختلفة والانحراف عن خط الانحدار، وأضاف Tai (١٩٧١) طرقاً إحصائية أخرى لحساب معلمات ثبات التراكيب الوراثية مشابهة في خطواتهما العامة لطريقتهما. مما تقدم يتضح أن ثمة حاجة ملحة لغربلة تراكيب وراثية من الرز واختيار تلك التي تتميز بسلوك ثابت عبر مدى من الظروف البيئية (التي قد تتمثل بمواسم أو مواقع متعددة أو خلق بيئآت متباينة من خلال استخدام مواعيد أو مسافات زراعة مختلفة أو عدة مستويات من الأسمدة أو الري .. الخ)، وهذا يساعد نوعاً ما في تحسين الحاصل وزيادته في وحدة المساحة. ومن اخذ جميع هذه العوامل في الاعتبار صممت هذه الدراسة للتعرف على سلوك أصناف من الرز في بيئآت مختلفة تتألف من توافيق أربعة مستويات ري مع موسمين للزراعة، وتقدير مكونات التباين والتوريث بالمعنى الواسع لصفات حاصل حبوب الرز وبعض مكوناته.

مواد وطرائق البحث

استخدم في الدراسة تسعة أصناف من الرز، ثمانية منها فيتنامية مدخلة هي: 1–93 و 93 2–و3–93و كوان ناتي و مو و T26 و جوما 61 و امستاد 82 والصنف المحلي عنبر 33. زرعت بذور الأصناف بتاريخ ٢٠٠٨/٦/١٢ في موقعين الأول، محطة أبحاث الرز في المشخاب التي تبعد ٣٠كم جنوب مركز محافظة النجف، والثاني، يبعد ٥كم عن مركز قضاء السماوة في محافظة المثنى في حقل يبعد بحدود ٨٥كم عن الموقع الأول وذلك خلال الموسم الزراعي ٢٠٠٨، وكان تاريخ الشتال ٧/٤ و٢٠٠٨/٧/٦ في الموقعين على التوالي تحت أربعة مستويات للري (غمر وكل يومان وأربعة وستة أيام) وباستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات. زرع كل صنف في خطين طول كل منها ٥م وكانت مسافات الزراعة ٠,٣٠م بين الخطوط و ٠,١٠م بين النباتات داخل الخط. أضيف السماد النيتروجيني (يوريا) بمعدل ٥٠ كغم للدونم، وتمت مكافحة الأدغال باستخدام مبيد الرونستار بتاريخ ٢٠٠٨/٦/١٥ في كلا الموقعين إضافة إلى التعشيب اليدوي. تم إجراء الحصاد بتاريخ ٢٥و٢٠٠٨/١١/٢٦ في كلا الموقعين على التوالي، وسجلت البيانات (من معدل عشرة نباتات في كل وحدة تجريبية عن صفات: عدد الأيام لتزهير ٥٠% وارتفاع النبات (سم) وعدد الحبوب بالدالية وعدد الداليات لكل م^{٢} وطول الدالية (سم) ووزن ١٠٠٠ حبة (غم) والحاصل البيولوجي (كغم للهكتار) ودليل الحصاد (%) وحاصل الحبوب (كغم للهكتار). تم إجراء تحليل التباين التجميعي (تسعة أصناف في ثمانية بيئآت زراعية، ناتجة من التوافيق بين موقعي الزراعة ومستويات الري الأربعة) حسب Gomez وGomez (١٩٨٣)، وقدرت مكونات التباين ونسبة التوريث بمعناها الواسع

للصفات موضوع الدراسة من خلال العلاقة بين متوسطي التباين المقدر والمتوقع لمصادر الاختلاف من التحليل التجميعي وحسب ما أوضحه داؤد (٢٠٠٨)، وكذلك قدرت معاملات الارتباط الخطي البسيط بين الصفات (الراوي، ١٩٨٠). اعتمدت طريقة Eberhart و Russell (١٩٦٦) لدراسة طبيعة استقرارية أصناف الرز المستخدمة في الدراسة للظروف البيئية المختلفة، إذ حللت بيانات الصفات إحصائيا وفق نظام الألواح المنشقة بتصميم قطاعات عشوائية كاملة، وقدرت معلمات الاستقرارية للأصناف في البيئآت بالطريقة التي شرحها Singh و Chaudhary (٢٠٠٧) والتي شملت متوسط فعالية الصنف ومعامل الانحدار (B_i) والذي على أساسه يتم تقييم استجابة الأصناف للبيئآت المختلفة، والتباين غير الخطي (الانحراف عن الانحدار S^2_{di}) وبالاعتماد عليه يتم تقييم ثبوتية الأصناف، وحسب هذه الطريقة عندما تكون: (١) S^2_{di} = صفر وان (B_i) <١ فان الأصناف تستجيب للبيئآت الجيدة و(٢) S^2_{di} = صفر وان (B_i) = ١ فان الأصناف تكون قليلة الاستجابة للتغيرات البيئية وتكون عالية الاستقرارية و (٣) S^2_{di} = صفر وان (B_i) >١ فان الأصناف تنمو جيداً في البيئآت غير المناسبة و (٤) S^2_{di} = صفر فانه يضعف التنبؤ الخطي.

النتائج والمناقشة

تظهر في الجدول (١) نتائج تحليل التباين التجميعي لبيانات صفات تسعة أصناف من الرز عبر البيئات المختلفة، ويلاحظ أن متوسط تباين كل من البيئات والتراكيب الوراثية وكذلك التداخل بينهما كان معنوياً عالياً للصفات جميعها. إن الفروقات المعنوية العالية بين أصناف الرز ربما تعود إلى اختلافاتها الوراثية وطبيعة اختلافاتها في أصولها، وان الفروقات العالية المعنوية بين البيئات تدل على وجود اختلافات التوافيق بين مستويات الري والمواقع. أما التداخل الوراثي البيئي المعنوي فيدل على أن هناك تغير في سلوك بعض أصناف الرز باختلاف البيئات، ومن دراسات سابقة حصل Karim وآخرون (٢٠٠٧) و Saleem وآخرون (٢٠٠٨) على اختلافات عالية المعنوية بين أصناف الرز المستخدمة ولصفات الحاصل ومكوناته من الصفات الأخرى، وقد أشار Dushyanthakumar و Shadadshari (٢٠٠٧) إلى أن الفروقات المعنوية بين التراكيب الوراثية والبيئات، والتداخل المعنوي بينهما لصفات الرز جميعها يدل على أن هناك تغايرات كبيرة بين التراكيب الوراثية والبيئات. ويبدو من خلال قيم متوسطات التباين أن هناك اختلافات في الأهمية النسبية لكل من البيئات والأصناف والتداخل بينهما تجاه الصفات المختلفة، إذ يتضح أن الاختلافات العائدة إلى الأصناف كانت اكبر من تلك العائدة إلى

البيئات للصفات جميعها عدا صفتي الحاصل البيولوجي وحاصل الحبوب، اذ كان العكس فيهما هو الصحيح، أما التباين العائد للتداخل الوراثي البيئي، فرغم معنويته العالية إلا انه كان اقل مما هو عليه في كل من الأصناف أو البيئات للصفات جميعها، وهذا يوضح وجود اختلاف في درجات تكيف الأصناف للظروف البيئية وللصفات المختلفة، والذي يظهر انه اكبر في صفتي الحاصل البيولوجي وحاصل الحبوب. ويظهر أن معامل الاختلاف لحاصل الحبوب والذي بلغ ٤,٩١٠% كان اكبر مما هو عليه للصفات الأخرى، وذلك يدل على أن التغيرات البيئية سببت اختلافات اكبر في حاصل الحبوب بما يعادل أكثر من ضعف ما حصل في صفتي عدد أيام التزهير وارتفاع النبات وتقريباً ضعف ما حصل للحاصل البيولوجي، وتغيرات بدرجات اقل للصفات الأخرى، إلا أن نتائج بحوث أخرى أشارت إلى ان قيم معامل الاختلاف لا تكون ثابته في الدراسات المختلفة، وربما يعزى السبب إلى الاختلافات بين المحاصيل أو في التراكيب الوراثية أو البيئات (Budak,2000 ; داؤد، ٢٠٠٨). ويلاحظ من الجدول ايضاً أن مكونات التباين الوراثي اكبر من مكونات التباين العائدة إلى التداخل الوراثي البيئي للصفات جميعها باستثناء دليل الحصاد حيث كان التباين الوراثي فيها اقل. يلاحظ أن التوريث بالمعنى الواسع عالياً للصفات جميعها وتراوح بين ٨٦,٦٩٥% لدليل الحصاد و ٩٩,٥٨٧% لطول الدالية، وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Vivek وآخرون (٢٠٠٠) لدليل الحصاد والحاصل البيولوجي وحاصل الحبوب و Swati و Ramesh (٢٠٠٤) وHosseini وآخرون (٢٠٠٥) لحاصل الحبوب و Saleem وآخرون (٢٠٠٨) للصفات جميعها.

جدول (١): نتائج تحليل التباين التجميعي ومكونات التباين و التوريث لتسعة صفات في الرز .

مصادر التباين	درجات الحرية	متوسط التباين				
		عدد الأيام لتزهير 50%	ارتفاع النبات	عدد الحبوب / دالية	عدد الداليات / م^2	طول الدالية
البيئات	7	49.344**	82.894**	2652.293**	12211.966**	35.576**
القطاعات (البيئات)	16	2.935	8.533	37.350	196.819	0.521
الأصناف	8	329.567**	5015.229**	3399.056**	16610.959**	328.062**
الأصناف x البيئات	56	3.698**	28.037**	226.896**	456.851**	1.356**
الخطأ التجريبي	128	1.571	2.981	25.829	155.689	0.649
معامل الاختلاف		1.232	1.605	3.891	3.921	3.751
مكونات التباين						
الوراثي		20.367	311.699	198.260	1009.632	20.419
التداخلي (الأصناف x البيئات)		1.064	12.528	100.534	150.581	0.354
المظهري		20.598	313.598	212.441	1038.185	20.504
التوريث بالمعنى الواسع		98.878	99.441	93.325	97.249	99.587
		وزن 1000 حبة	الحاصل البيولوجي (كغم/هـ)	دليل الحصاد		حاصل الحبوب (كغم/هـ)
البيئات	7	7.519**	109485642.7**	102.982**		17946061.6**
القطاعات (البيئات)	16	0.489	87890.5	1.155		41215.7
الأصناف	8	66.973**	47819458.1**	257.977**		12324680.9**
الأصناف x البيئات	56	1.819**	2727986.9.9**	34.323**		524175.4**
الخطأ التجريبي	128	0.405	55621	1.613		33597.9
معامل الاختلاف		3.435	2.249	3.588		4.910
مكونات التباين						
الوراثي		4.072	2818217	13.978		737531.6
التداخلي (الأصناف x البيئات)		0.707	1336183	16.355		245288.8
المظهري		4.186	2988716	16.124		770292.6
التوريث بالمعنى الواسع		97.284	94.295	86.695		95.747

(**) معنوية عند مستوى احتمال ١%

وتظهر في الجدول (٢) متوسطات الاصناف كمعدل للبيئات ومعدلات البيئات كمعدل للاصناف مع نتائج المقارنة بطريقة دنكن المتعدد المدى، ويلاحظ أن الصنف 1 – 93 اظهر أعلى ارتفاع للنبات وأكثر عدد من الحبوب في الدالية وأطول الداليات، بفارق غير معنوي للصفة الأخيرة مع الصنف المحلي عنبر33، وتفوق الصنف 3– 93على الأصناف الأخرى في صفات وزن١٠٠٠ حبة والحاصل البيولوجي ودليل الحصاد وحاصل الحبوب، وكان الفارق غير معنوي مع الصنف كوان ناتي لدليل الحصاد، وفي عدد الداليات/م^{٢} تفوق الصنف كوان ناتي بفارق معنوي على جميع الاصناف الأخرى، إذ أعطى ٣٥٨,٥٤٢ دالية/م^{٢}. أما في عدد الأيام لتزهير٥٠% يبدو أن الصنف كوان ناتي قد احتاج إلى اقل عدد من الأيام بلغ ٩٨,٨٧٥ يوم بفارق غير معنوي عن الصنفين 2–93 و T26، دلالة على أن هذه الاصناف كانت أكثر تبكيراً ويمكن التوصية بالاستفادة منها في برامج التربية بالتهجين لنقل صفة التبكير بالنضج. ويتضح بالنسبة لحاصل الحبوب بالنبات انه بلغ أعلاه ٥٠٣٧,٥٤ كغم/هـ في الصنف 3– 93 بزيادة عن المعدل العام للاصناف التسعة ٣٤,٩٤٧% وعن اقرب الاصناف (1–93) بلغت ١٧,٢٠٩%، أما بالمقارنة مع الصنف المحلي عنبر33 فبلغت الزيادة بالحاصل ٤٢,٢٧٣%، حيث أعطى الأخير حاصلاً بلغ ٣٥٤٠,٧٥ كغم/هـ. وبالمقارنة بين متوسطات البيئات المختلفة، يتضح أن هناك اختلافات واضحة للصفات المختلفة، ويبدو أن طريقة الري غمراً في المشخاب كان حاصلها متأخراً بالنضج إذ احتاج إلى ١٠٤,١٥ يوم بفارق معنوي عن جميع البيئات الأخرى، أما البيئة الأكثر تبكيراً فكانت في الموقعين مع الري بفترات ستة أيام وفي السماوة مع الري كل أربعة أيام، وربما يعود سبب ذلك إلى أن قلة الرطوبة تؤدي إلى تحفيز النباتات إلى التزهير والنضج المبكر بما ينعكس بآثار سلبية على صفات الحاصل ومكوناته. ويلاحظ أن النضج عند الري كل يومين كان الأقرب إلى حالة الغمر في كلا الموقعين. وكان السلوك ذاته بالنسبة لصفات ارتفاع النبات وعدد الحبوب بالدالية وعدد الداليات/م^{٢} وطول الدالية ووزن ١٠٠٠ حبة، حيث ظهر تفوق في الموقعين عند طريقتي الري بالغمر وكل يومين بالمقارنة مع البيئات الأخرى الناتجة من توافيق الموقعين مع فترات الري كل ٤ أو ٦ أيام. وتماثلت نتائج صفتي الحاصل البيولوجي وحاصل الحبوب عبر البيئات، حيث تفوقت كليهما في الموقعين عند الري بالغمر مع تناقص تدريجي معنوي في كل موقع مع فترات الري كل ٢ أو ٤ أو٦ يوم على التوالي. أما في دليل الحصاد فكانت أعلى المتوسطات في موقع المشخاب عند فترات الري الغمر وكل ٤ أو ٦ أيام بفارق معنوي عن البيئات الأخرى. يستنتج مما تقدم أن عدم ثبات معدلات حاصل الحبوب ومكوناته من الصفات الأخرى يعود إلى التباين بين الاصناف نتيجة

الاختلافات الوراثية والى التقلبات البيئية إضافة إلى التداخل الوراثي البيئي الذي كان معنوياً عالياً للصفات جميعها.

جدول (٢) : متوسطات الاصناف كمعدل للبيئات و البيئات كمعدل للاصناف لتسعة صفات في الرز

الأصناف		الصفات								
		عدد الأيام لتزهير 50%	ارتفاع النبات (سم)	عدد الحبوب / دالية	عدد الداليات / م^2	طول الدالية (سم)	وزن 1000 حبة (غم)	الحاصل البيولوجي (كغم/هـ)	دليل الحصاد (%)	حاصل الحبوب (كغم/هـ)
1 – 93		99.458 و	133.175 أ	160.254 أ	346.583 ب	26.533 أ	19.733 ب	12120.8 ب	35.740 د	4297.92 ب
2 – 93		99.250 وز	98.204 و	133.338 ب	309.375 ج	21.404 ج	18.758 د	11659.8 ج	32.688 و	3781.46 د
3 – 93		100.25 هـ	92.729 ز	124.413 د	348.458 ب	22.046 ب	21.854 أ	12849.8 أ	39.232 أ	5037.54 أ
كوان ناتي		98.625 ز	100.425 هـ	1222.754 د	358.542 أ	21.392 ج	17.742 هـ	10262.3 هـ	39.218 أ	4077.50 ج
مو		101.167 د	99.438 هـ	127.950 ج	313.333 ج	21.296 ج	18.054 هـ	10511.9 د	37.439 ج	3998.75 ج
T26		98.875 وز	99.488 هـ	122.163 د	293.208 د	21.213 ج	19.200 ج	9421.25 و	33.511 هـ	3111.04 و
جوما 61		102.083 ج	109.217 ج	123.475 د	295.458 د	16.813 د	16.896 و	9217.92 ز	31.474 ز	2911.21 ز
امستاد 82		109.25 أ	104.567 د	127.621 ج	288.375 د	15.800 هـ	16.121 ز	9077.63 ح	31.448 ز	2840.54 ز
عنبر 33		106.375 ب	130.392 ب	133.508 ب	310.750 ج	26.896 أ	18.475 د	9250.63 ز	38.190 ب	3540.75 هـ
البيئات										
مشخاب	خمر	104.15 أ	109.69 أ	139.94 أ	342.15 أ	22.396 أب	19.129 أ	12665.9 أ	36.948 أب	4693.07 أ
	يومان	102.78 ب	109.08 أب	139.79 أ	338.15 أ	22.019 ب	18.815 أب	11955.2 ب	34.839 ج	4175.00 ب
	4 يوم	101.74 ج د	107.92 أب	124.62 ب	313.78 ج	21.367 ج	18.659 ب ج	9778.4 د	37.265 أ	3629.26 ج
	6 يوم	100.78 دهـ	107.72 ب	120.34 ج د	299.15 د	20.563 د	18.370 ج د	8430.7 و	37.213 أ	3135.56 د
سماوة	خمر	102.33 ب ج	107.93 أب	139.06 أ	338.52 أ	22.704 أ	18.778 أب ج	12635.3 أ	36.463 ب	4632.93 أ
	يومان	101.37 ج د	108.14 أب	139.96 أ	326.29 ب	22.478 أ	18.926 أب	11781.5 ج	35.335 ج	4166.96 ب
	4 يوم	100.33 هـ	105.61 ج	123.31 ب ج	302.67 د	21.029 ج	18.133 د	9049.3 هـ	32.332 د	2937.96 هـ
	6 يوم	100.15 هـ	104.37 ج	117.84 د	285.15 هـ	19.348 هـ	17.485 هـ	7589.8 ز	32.816 د	2493.00 و
المتوسط العام		101.704	107.558	130.608	318.232	21.488	18.537	10485.77	35.401	3732.97

القيم المتبوعة بالحرف نفسه لكل صفة لا تختلف عن بعضها معنوياً

ويلاحظ من تقديرات معاملات الارتباط البسيط بين الصفات (الجدول،٣) أن هناك ارتباط موجب عالي المعنوية بين حاصل الحبوب وكل من عدد الحبوب/دالية وعدد الداليات/م^{2} وطول الدالية ووزن ١٠٠٠ حبة والحاصل البيولوجي ودليل الحصاد، وهذا يعني أن هناك جينات مشتركة تتعاون في التحكم بوراثة هذه الصفات، ومن دراساتهم السابقة حصل Ramakrishnan وآخرون (٢٠٠٦) على ارتباط موجب معنوي لحاصل الحبوب موجب معنوي مع عدد الحبوب بالدالية وموجب غير معنوي مع كل من عدد الداليات بالنبات وطول الدالية ووزن الحبوب، ومن ناحية أخرى يتضح أن صفتي عدد الحبوب بالدالية وطول الدالية كان لكل منهما ارتباط موجب عالي المعنوية مع ارتفاع النبات، فيما كان لعدد الأيام لتزهير ٥٠% ارتباط سالب ومعنوي مع وزن ١٠٠٠ حبة، وذلك يدل على أن صفتي ارتفاع النبات وعدد الأيام للتزهير هي مكونات غير مباشرة لحاصل الحبوب، وهذه المعلومات تعد مهمة في برامج التربية لتحسين حاصل حبوب الرز.

جدول (٣) : معاملات الارتباط البسيط بين حاصل حبوب الرز ومكوناته من الصفات الاخرى.

الصفات	ارتفاع النبات(سم)	عدد الحبوب/ دالية	عدد الداليات/ م^{2}	طول الدالية(سم)	وزن 1000 حبة(غم)	الحاصل البيولوجي(غم)	دليل الحصاد(%)	حاصل الحبوب(كغم/هكتار)
عدد الأيام للتزهير	0.2883	0.1156	0.2155 -	0.1712 -	*0.4214 -	0.0636 -	0.1483 -	0.0938 -
ارتفاع النبات		**0.6061	0.0972	**0.5992	0.0377 -	0.0048 -	0.0524	0.0050 -
عدد الحبوب/ داليا			**0.5561	**0.5885	0.2687	**0.6723	0.0341	**0.5486
عدد الداليات/ م^{2}				**0.5458	**0.5199	**0.8133	**0.5116	**0.8795
طول الدالية					**0.5915	**0.4352	**0.4885	**0.5197
وزن 1000 حبة						**0.5712	**0.4448	**0.6311
الحاصل البيولوجي							0.2155	**0.9078
دليل الحصاد								**0.5962

(**) و (*) معنوية عند مستوى احتمال ١% و ٥% على التوالي

تظهر في الجدول (٤) نتائج تحليل التباين للاستقرارية بطريقة Eberhart و Russell (١٩٦٦) التي تؤكد الحاجة إلى الأخذ في الاعتبار كلا المكونين الخطي وغير الخطي لتقييم استقرارية التراكيب الوراثية، ومنه يتضح أن متوسط تباين البيئات الخطي كان معنوياً عالياً للصفات جميعها، دلالة على أن الاستجابة للبيئآت المختلفة تقع تحت السيطرة الوراثية، كذلك يلاحظ أن متوسط التباين للمكون الخطي لتداخل الأصناف x البيئات عند اختباره ضد الانحراف المتجمع كان عالي المعنوية لمعظم الصفات ما عدا حاصل الحبوب (كان متوسط تباينها معنوياً

عند مستوى احتمال ٥%) وصفتي طول الدالية ووزن ١٠٠٠ حبة (لم يصل متوسط مربعاتهـــا إلى الحد المعنوي).

جدول (٤): نتائج تحليل التباين التجميعي للاستقرارية بطريقة Eberhart و Russel (١٩٦٦) لتسعة صفات في الرز

مصادر التباين	درجات الحرية	متوسط التباين					
		عدد الأيام لتزهير 50%	ارتفاع النبات	عدد الحبوب / دالية	عدد الدالية / م^2	طول الدالية
الأصناف	8	**109.856	**1671.743	**1133.019	**5536.987	**109.354
البيئات+(البيئات x الأصناف)	63	2.923	11.377	165.461	587.658	1.719
البيئات (خطي)	(1)	**115.131	**225.515	**6122.07	**28494.9	**83.013
الأصناف x البيئات (خطي)	(8)	**4.666	**35.535	**288.453	**473.454	0.548
الانحراف المتجمع	(54)	0.587	**3.833	**36.933	*87.777	**0.388
الخطأ المتجمع	144	0.574	1.199	9.037	53.419	0.212
		وزن 1000 حبة	الحاصل البيولوجي (كغم/هـ)	دليل الحصاد	حاصل الحبوب (كغم/هـ)	
الأصناف	8	**22.324	**15939819	**85.992	**4108227	
البيئات+(البيئات x الأصناف)	63	0.818	4863316	13.981	819980.2	
البيئات (خطي)	(1)	**17.547	**255466561	**240.292	**41874091	
الأصناف x البيئات (خطي)	(8)	1.067	**3395162	**21.485	*540076.7	
الانحراف المتجمع	(54)	**0.471	**4400019.7	**8.678	**1011186.1	
الخطأ المتجمع	144	0.138	19735.67	0.521	11481.47	

(**) و (*) معنوية عند مستوى احتمال ١% و ٥% على التوالي.

إن معنوية المكون الخطي لتداخل الأصناف مع البيئات لعدد الأيام لتزهير ٥٠% وعدم معنوية الانحراف المتجمع لها يدل على أن المكون الرئيسي للاختلافات في ثبوتية الأصناف لهذه الصفة يعود إلى الانحدار الخطي وان إمكانية التنبؤ بسلوك الأصناف ممكنة وبدقة عالية عبر البيئات (Shadadshari& Dushyanthakumar,٢٠٠٧)، أما لصفتي طول الدالية ووزن ١٠٠٠ حبة كان المكون الخطي للتداخل الوراثي البيئي غير معنوي والانحراف المتجمع معنوي، وهذا يدل على أن الانحراف عن الدالة الخطية يسهم فعلياً في الانحراف في ثبوتية الأصناف لهذه الصفات، وان الانحراف يعد من أكثر المعلمات الثبوتية أهمية. وتؤكد معنوية الانحراف المتجمع للصفات جميعها ما عدا عدد الأيام لتزهير ٥٠% وجود الفروقات الصنفية الكبيرة لهذه الصفات. يعرض الجدول (٥) قيم معامل الانحدار B (الذي يحدد استجابة الأصناف للبيئات المختلفة والتي تقاس بالانحدار الخطي لمتوسط الصنف على معدل الأصناف في كل بيئة) ومتوسط الانحراف عن الانحدار لكل صنف (S^2d_i). فلصفة عدد الأيام لتزهير ٥٠% يلاحظ أن معامل الانحدار قد تراوح بين – ٠,٠١٩ و١,٨٢٢ واختلف معنوياً عن الواحد في الأصناف مو و T26 و جوما٦١ وامستاد٨٢ وعنبر٣٣، وهذا يدل على أن الأصناف تختلف في استجابتها للظروف البيئية لهذه الصفة، وبما أن قيم الانحراف عن الانحدار كانت غير معنوية للأصناف جميعها، يستنتج أن الأصناف 1–93 و2–93 و3–93 و كوان ناتي كانت قليلة الاستجابة للتغيرات البيئية وعالية الاستقرارية لهذه الصفة، وتميزت بأنها أكثر تبكيراً بالنضج، أما الأصناف الخمسة الأخرى فإنها تستجيب فقط للظروف البيئية الجيدة. وفي صفة ارتفاع النبات يلاحظ ان معامل الانحدار اختلف عن الواحد معنوياً لجميع الأصناف ما عدا كوان ناتي ومو، دلالة على اختلاف الأصناف في استجابتها للظروف البيئية المتباينة، وكانت قيم الانحراف عن الانحدار معنوية في الأصناف2–93 و3–93 وعنبر٣٣، ومن هذا يتضح ان الصنفين كوان ناتي ومو اظهرا استقرارية عالية لهذه الصفة، وبنفس الوقت تميزا بقلة ارتفاع نباتاتهما مقارنة بالأصناف الأخرى، أما الأصناف 1–93 و جوما٦١ وامستاد٨٢ فتستجيب للبيئات الجيدة والصنف T26 ينمو جيداً في البيئات غير الملائمة لهذه الصفة. كان معامل الانحدار معنوياً لصفة عدد الحبوب بالدالية في جميع الأصناف ما عدا كوان ناتي ومو و T26، أما الانحراف عن الانحدار فظهر غير معنوياً فقط في الأصناف كوان ناتي ومو وامستاد٨٢، وهذا يدل على ان الصنفين كوان ناتي ومو قد تميزا باستقرارية عالية للظروف البيئية المتباينة، أما الصنف امستاد٨٢ فيستجيب للظروف الجيدة فقط. وفي صفة عدد الداليات/م^2 كان معامل الانحدار غير معنوياً فقط في الأصناف الثلاث 1–93 ومو وعنبر٣٣، أما الانحراف عن الانحدار وصل إلى

الحد المعنوي في الأصناف 1–93 وجوما٦١ وامستاد٨٢، وتشير هذه النتائج إلى تميز الصنفين مو وعنبر٣٣ باستقرارية عالية للظروف البيئية المتباينة لهذه الصفة، أما الأصناف الأخرى عدا 1–93 فتتميز باستجابتها للظروف الجيدة فقط. وكان معامل الانحدار لصفة طول الدالية معنوياً في الأصناف 1–93 وكوان ناتي و T26، أما الانحراف عن الانحدار كان معنوياً في الأصناف 2 – 93 ومو وجوما ٦١ وامستاد٨٢، ومنها يبدو ان الصنفين 3 – 93 وعنبر٣٣ اظهرا استقرارية عالية للظروف المتباينة، أما الأصناف الأخرى ذات الانحراف عن الانحدار غير المعنوي أظهرت استجابة للبيئات الجيدة. ولوزن ١٠٠٠ حبة كان معامل الانحدار غير معنوياً في الأصناف 1–93و3–93 وكوان ناتي و T26، وكان الانحراف عن الانحدار معنوياً في الأصناف 1 – 93 و 3 – 93 وجوما٦١، وعليه فان الصنفين كوان ناتي وT26 تميزا باستقرارية عالية لهذه الصفة. ويلاحظ في صفتي الحاصل البيولوجي ودليل الحصاد ان الانحراف عن الانحدار كان معنوياً في جميع الأصناف رغم عدم معنوية معامل الانحدار لبعض الصفات، وعليه يصعب التنبؤ باستقرارية الأصناف لهاتين الصفتين. ويلاحظ لصفة حاصل الحبوب ان الانحدار كان معنوياً في الأصناف 3–93 ومو وعنبر٣٣ بينما كان الانحراف عن الانحدار معنوياً في جميع الأصناف ما عدا 1–93 و T26 و جوما٦١، وهذا يدل على ان هذه الأصناف الثلاث هي التي تميزت بالاستقرارية العالية للظروف البيئية المتباينة، في حين يصعب التنبؤ باستقرارية الأصناف الأخرى.

يستنتج مما تقدم ان الأصناف تباينت في استجابتها للصفات المختلفة، وان الصنفين كوان ناتي ومو قد تميزا باستقرارية عالية للظروف المتباينة لأكبر عدد من الصفات بلغ فيهما على التوالي ٤ و ٣، وظهر كل من الأصناف 1–93 و 3–93 و T26 وعنبر٣٣ مستقراً لصفتين، ولم يظهر الصنف امستاد٨٢ استقراراً لأي من الصفات المدروسة.

جدول (٥): معلمات الاستقرارية لتسعة صفات في الرز.

الأصناف	الصفات									
	عدد الأيام لتزهير 50%		ارتفاع النبات		عدد الحبوب / داليا		عدد الداليات / م^2		طول الداليا	
	B_i	S^2d_i	B_i	S^2d_i	B_i	S^2d_i	B_i	S^2d_i	B_i	S^2d_i
93 – 1	0.939	0.086 –	*2.914	0.038	*2.081	*12.638	1.139	*72.455	*1.229	0.181
93 – 2	0.982	0.099	*0.534	**5.471	*1.623	**90.680	*1.339	38.006 –	1.049	*0.363
93 – 3	1.130	0.417 –	*1.568 –	*1.931	*0.578	**45.534	*1.176	36.737 –	0.829	0.003 –
كوان ناتي	0.019 –	0.071	0.626	0.438	0.782	2.007 –	*1.278	16.412	*0.608	0.095 –
مو	*1.564	0.125 –	1.294	0.677	0.912	8.668	1.084	55.003	1.145	*0.377
T26	*0.668	0.009 –	*0.027 –	0.632	0.894	**20.507	*1.239	39.164 –	*1.419	0.069 –
جوما 61	*0.345	0.164	*1.494	1.169	*0.114	**34.087	*0.381	*70.948	0.904	**0.414
امستاد 82	*1.569	0.574	*0.314	0.589 –	*0.311	5.308 –	**0.292	**237.04	0.823	*0.265
عنبر 33	*1.822	0.154 –	*3.419	**13.936	*1.718	**46.268	1.070	28.774 –	0.991	0.149
SE (B_i)	0.214		0.391		0.233		0.167		0.205	

	وزن 1000 حبة		الحاصل البيولوجي (كغم/هـ)		دليل الحصاد		حاصل الحبوب	
	B_i	S^2d_i	B_i	S^2d_i	B_i	S^2d_i	B_i	S^2d_i
93 – 1	1.364	**1.008	*1.224	**670330.7	0.968	**4.214	0.526 –	6754.91 –
93 – 2	*0.162	0.019 –	*1.394	**308337.1	1.017	**9.103	1.066	**60708.62
93 – 3	1.179	**0.327	*1.329	**190131.3	*1.339	**14.665	*2.101	**388985.2
كوان ناتي	0.933	0.083	1.124	**152189.2	*1.410	**7.171	1.545	**103705.7
مو	*0.037 –	0.112	1.022	**89615.83	*1.316	**18.399	*0.283	**160768
T26	0.878	0.017	1.012	**600353.2	*0.685	**10.582	1.277	3563.65 –
جوما 61	*2.122	**1.276	*0.373	**127753.3	*0.494	**5.661	0.576	5070.14
امستاد 82	*1.934	0.124	*0.516	**550492.6	*0.600	**2.934	0.445	**34315.69
عنبر 33	*0.465	0.064	1.005	**1093353	*1.171	*0.697	*2.232	**64106.5
SE (B_i)	0.491		0.125		0.147		0.570	

(*) لقيم B_i معنوي عن الواحد ، (**) و (*) لقيم S^2d_i معنوية عند مستوى احتمال ١% و ٥% على التوالي.

References

- Ahmad, J., M. H. Chaudhry, Salah-ud-Din and M. A. Ali, (1996): Stability for Grain Yield in Wheat. Pak. J. Bot., Vol.28, pp.61-65.
- Ali, Y., G. sarwar, z. Aslam and F. Hussain, (2006): Genotypic and Environmental Interaction in Advanced Lines of Rice under Salt-Affected Soils of Punjab. Int. J. Environ. Sci. Tech., Vol.3, N0.2, pp.191-195.
- Budak, N., (2000): Heritability, Correlation and Genotype X Year Interaction of Grain Yield, Test Weight and Protein Content in Durum Wheat. Society of Field Crop Sci., Vol.5, No.2, pp.1301- 1311.
- Bull, J., K., M. Cooper, I. H. Delacy, K. E. Bassford and D. R. Woodruff, (1992): Utility of Repeated Checks for Hierarchical Classification of Data from Plant Breeding Trials. Field Crop Res., Vol.30, pp.79-95.
- Cornelius, P. L., D. A. Van Sanford and M. S. Seyedsadr (1993): Clustering Cultivars into Groups without Rank-Change Interactions. Crop Sci., Vol.33, pp.1193-1200.
- Dushyanthakumar, B. M. and Y. G. Shadadshari (2007): Stability Analysis of P.U. Belliyapa Local Rice Mutants. Karnataka J. Agric Sci. Vol.20, No.4, pp.724-726.
- Eberhart, S. A. and W. A. Russell, (1966): Stability Parameters for Comparing Varieties. Crop Sci., Vol.6, pp.36-40.
- Finlay, K. W. and G. N. Wilkinson, (1963): The Analysis of Adaptation in a Plant Breeding Program. Australian J. Agri. Res., Vol.14, pp.742-754.
- Gomez, K. A. and A. A. Gomez, (1983): Statistical Procedures for Agricultural Research. 2nd ed., John Wiley and Sons, New York.
- Hosseini, M., R. H. Nejad and A. R. Tarang, (2005): Gene Effects, Combining Ability of Quantitative Characteristics and Grain Yield Quality in Rice. Indian J. Agric. Sci., Vol.36, No.1, pp.21-32.
- Karim, D., U. Sarkar, M. N. A. Siddique and M. A. Khaleque Miah (2007): Variability and Genetic Parameter Analysis in Aromatic Rice. Int. J. Sustain, Crop prod., Vol.2, No.5, pp.15-18.

- Kinyua, M. G., (1992): Genotype x Environment Effects on Bread Wheat Grown over Multiple Locations and Years in Kenya. in: 7th Regional Wheat Workshop for Eastern, Central and Southern Africa Nakuru Kenya, pp.103-107.
- Liu, L. X., T. C. Haung, G. T. L. Liu and S. Z. Zhang, (1992): Stability Analysis of Yield and Quality Characters of Hybrid and Pure Line Winter Wheat Cultivars. Acta. Agronomic Sinica, Vol.18, pp.38-49.
- Matus, A., A. E. Slinkard and C. V. Kassel, (1997): Genotype X Environment Interaction for Carbon Isotope Discrimination in Spring Wheat. Crop Sci., Vol.37, pp.97-102.
- Ramakrishnan, S. H., C. R. Anandakumar, S. Saravanan and N. Malini (2006). Association Analysis of Some Yield Traits in Rice. J. Applied
- Saleem, M. Y., J. I. Mirza and M. A Haq, (2008): Heritability, Genetic Advance and Heterosis in Line X Tester Crosses of Basmati Rice. J. Agric. Res., Vol.46, No.1, pp.15-27.
- Singh, R. K. and B. D. Chaudhary, (2007): Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. Kalyani Publisher, New Delhi. 318p.
- Swati, P. G. and B. R. Ramesh, (2004): The nature and Divergence in Relation to Yield Traits in Rice Germplasm. Annals Agric. Res., Vol.25, No.4, pp.598-602.
- Tai, G. C., (1971): Genotype Stability Analysis and its Application to Patato Regional Trials. Crop Sci. Vol.11, pp.184-189.
- Vivek, S., S. Surendra, S. K. Singh and H. Singh, (2000): Analysis of Variability and Heritability in New Plant Type Tropical Japonica Rice. Environ. Ecol. Vol.22, No.1, pp.43-45.
- Yates, F. and W. G. Cochran, (1938): The Analysis of Groups of Experiments. J. Agric. Sci., Vol.28, pp.556-580.

المصادر

- الراوي، خاشع محمود، (١٩٨٠): المدخل إلى الإحصاء. مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.
- داؤد، خالد محمد، (٢٠٠٨): الاستقرارية الوراثية في بعض أصناف القطن (*Gossypium hirsutum* L.). وقائع المؤتمر العلمي الزراعي الرابع، كلية الزراعة، جامعة تكريت، ٢٩-٣٠ نيسان. ٥٠٤-٥١٤.
- طريق الشعب، (٢٠٠٩): واقع زراعة الرز في محافظة المثنى. جريدة، العدد ١٣٧، الثلاثاء، ١٠ آذار.

Stability Parameters for Yield and its Components in Some Rice Varieties

Khalid M. Dawood* Saddam H. Abbas*
Flayh A. Jaber Khather A. Saleem****
*** College of Agric. & Forestry - University of Mosul**
**** Al-Mishkhab Research Station - Ministry of Agriculture**

Received Date: 14/6/2009, Accepted Date: 10/4/2009

Abstract

Nine varieties of rice were used in this study, eight introduced from Vietnam, 93 – 1,93–2, 93–3, Quannaty, Mu, T26, Goma61 and Amstad82, and the local one Anber33, to investigate the comparative genotype x environment interaction and to estimate broad sense heritability and stability parameters for: no. days to 50% flowering, plant height, no. grains per spike, no. spikes per m^2, spike length, 1000 grain weight, biological yield, harvest index and grain yield, and estimates simple linear correlations among them. The varieties were grown through the season 2008 in eight environments (combinations between two locations, Al-Mishkhab and Al-Muthana, and four irrigation intervals, flooded, 2,4 and six days) using randomized complete block design with three replications. A combined analysis of variance results showed highly significant difference among varieties and environments, and highly significant genotype x environment interactions for all studied characters. Broad sense heritability was high for all characters and ranged from 86.695% for harvest index to 99.587% for spike length. Grain yield had positive significant correlations with no. grains per spike, no. spikes per m^2, 1000 grain weight, biological yield and harvest index. The results of stability parameters showed that the introduced varieties Quannaty and Mu were stable and fit for different environment for larger number of studied characters, and the varieties 93 – 1, T26 and Goma61 showed high stability for grain yield of rice.