تحليل الإستقرارية لبعض التراكيب الوراثية من حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.)

احمد هواس عبد الله أنيس* خالد محمد داؤد الزبيدي** قاسم عبد المجيد الحيالي***

الملخص

زرعت التراكيب الوراثية من حنطة الخبز شام8 وشام6 وتموز2 وتموز3 واباء95 واباء99 والعز واللطيفية ورشيد وانتصار وبحوث22 ومكسيباك وابو غريب3 وكريطة والفتح في منطقة الثرثار التابعة لمحافظة صلاح الدين في أثناء الموسم الزراعي 2012-2013 في تجربتين الاولى تسقى من مياه النهر، والثانية من بئر باستخدام ثلاثة مستويات من التسميد البوتاسي 0 ،200 و400 كغم.هكتار$^{-1}$ (توافيق مياه السقي والسماد تمثل ست بيئات مختلفة) باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات، بهدف تقويم استقراريتها لصفات موعد طرد السنابل وارتفاع النبات وعدد السنابل.م$^{-2}$ ومساحة ورقة العلم وطول السنبلة وعدد السنيبلات بالسنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة ووزن 1000 حبة وحاصل الحبوب والحاصل البايولوجي ودليل الحصاد ونسبة البروتين. أظهرت نتائج تحليل التباين التجميعي ان متوسط مربعات كل من البيئات والتراكيب الوراثية وذلك العائد لتداخل التراكيب الوراثية x البيئات كانت معنوية للصفات جميعها ما عدا موعد طرد السنابل في حالتي البيئات والتداخل، وكانت الإختلافات العائدة للبيئات أكبر كثيراً من تلك العائدة لكل من التراكيب الوراثية وتداخلها مع البيئات للصفات جميعها ما عدا موعد طرد السنابل وارتفاع النبات وحاصل الحبوب بالهكتار جاءت تلك العائدة لكل من البيئات وللتراكيب الوراثية أكبر مما هي عليه لتداخل التراكيب الوراثية مع البيئات. ظهر التوريث بالمعنى الواسع واطئاً لصفات وعدد السنابل.م$^{-2}$ والحاصل البايولوجي ودليل الحصاد ونسبة البروتين، بينما كان عالياً لصفتي أرت فاع النبات وطول السنبلة ومتوسطاً لبقية الصفات. بينت نتائج معلمات الاستقرارية ان التراكيب الوراثية شام8 وشام6 وإباء95 وانتصار كانت عالية الاستقرارية لصفة حاصل الحبوب وموعد طرد السنابل، فضلاً عن تمييز إباء95 في إستقراريته العالية لصفة نسبة البروتين، واظهرت هذه التراكيب الاربعة تكيفها للبيئآت الجيدة فقط لبعض الصفات ومنها إباء95 لطول السنبلة وعدد السنيبلات بالسنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة وانتصار لصفتي طول السنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة وشام8 وشام6 للحاصل البايولوجي، وان هذه النتائج تتيح امكانية الاستفادة من التراكيب عالية الاستقرارية في برامج التربية بالتهجين المستقبلية لايجاد اصناف جديدة تتميز بمواصفات انتاجية ونوعية جيدة وثابتة في مدى واسع من التغييرات البيئية، إضافة إلى امكانية التوسع بزراعتها عند مدى واسع من الظروف البيئية.

المقدمة

تعد الحنطة (*Triticum aestivum* L.) الغذاء الرئيس لما يقارب من 35% من سكان العالم (FAO، 2012) لتوفيرها أكثر من 21% من السعرات الحرارية المطلوبة و20% من البروتين. وتعد المحصول المركزي في تحقيق التنمية في الزراعة، وهي من أهم محاصيل الحبوب لكثير من دول العالم (15). وعلى الرغم من ذلك فان إنتاج الحنطة ما يزال منخفضاً بسبب عدم إستقرار إنتاج وحدة المساحة فضلاً عن الإصابات بالآفات الزراعية وخاصة المرضية وذلك بسبب الظروف البيئية المعاكسة (13). وتزرع الحنطة في مساحات شاسعة من العراق لأنها محصولاً

* كلية الزراعة، جامعة تكريت، تكريت، العراق.

** كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، نينوى، العراق.

***كلية الزراعة، جامعة الانبار، الانبار، العراق.

استراتيجي للبلد، وخاصة في المنطقة الشمالية منه في مناطق مطرية مختلفة، وكذلك تحت ظروف الري في مناطق الوسط والجنوب، وتظهر هذه المناطق المنتجة تباينا بيئيا واسعا. وتهدف برامج التربية الى انتاج تراكيب وراثية من المحصول عالية الإنتاجية وذات صفات نوعية مرغوبة التي يمكن الحصول عليها من خلال عمليات الانتخاب في بيئات مختلفة (سنوات او مواقع او ظروف متباينة من العمليات الزراعية). ويظهر التركيب الوراثي ذاته والمزروع في بيئات مختلفة تبايناً كبيراً فيما يخص الأداء الإنتاجي (8،9). وهذا التذبذب هو نتيجة للمكون البيئي (التداخل الوراثي البيئي). وان هذا النوع من التداخل يولد صعوبات في إنتخاب أصناف الحنطة، خاصة لأنه يتسبب في تغيير سلوك التركيب الوراثي عبر البيئات المختلفة كما بينت دراسة **Mohamed** (16) ويقلل من حجم الإرتباط بين القيم الظاهرية والوراثية كما في دراسة **Alwala** وجماعته (4) مما يؤدي الى تقليل التحسين الوراثي الناجم عن الإنتخاب، ولهذا السبب فان برامج التربية تحتاج الى شبكة انتخاب واسعة النطاق. وفي هذه الحالة، يقوم المربون باختبار التراكيب الوراثية في تجارب متعددة البيئات بالتناوب بين البيئات المواتية وغير المواتية (4). إضافة الى ذلك فان التداخل الوراثي البيئي يسمح في تحديد التراكيب الوراثية المتكيفة لبيئات محدده، التي تمثل فرصاً جيدة. وهناك طريقتان لتقليل التداخل الوراثي البيئي. الأولى هي تقسيم المناطق غير المتجانسة الى مناطق فرعية أصغر وأكثر تجانساً بحيث يمكن لبرامج التربية ان تطور اصناف محددة لكل من المناطق الفرعية (16،19). والاستراتيجية، الثانية هي انتخاب تراكيب وراثية عالية الاستقرارية عبر ظروف بيئية مختلفة (10). ويلاحظ في المراجع ان مستويات مختلفة من الارتباط بين منهجيات تقويم القدرة على التكييف والاستقرار تشير إلى ان أكثر من طريقة واحدة ينبغي ان تستخدم في التنبؤ الموثوق به عن سلوك التراكيب الوراثية (20،22). ومع ذلك فان الطرق الأنسب في تقييم التداخل الوراثي البيئي يمكن ان تتغير اعتماداً على مجموعة البيانات والمنهاج المستخدم في الحصول عليها. وقد تم اقتراح العديد من الطرائق لتقدير معلمات التكييف والاستقرار في التجارب متعددة ألبيئات، وتعتمد هذه الطرق على مفاهيم مختلفة للنماذج المعلمية مثل المتغير الأحادي حيث ذكرت في دراسة **Eberhart** وجماعته (10) و**Wricke** (26) والمتغيرات المتعددة (27،28) وغير المعلمية (14). ان القدرة على تفسير مجموع مربعات التداخل الوراثي البيئي تعد في المقام الأول عامل تعزيز الإختلافات بين الطرق القائمة.

إن الدراسات التي تقارن طرق تقويم معلمات تكييف وإستقرارية أصناف الحنطة قليلة ولا يوجد توافق في الآراء حول انسب الإجراءات التي تستخدم (18،24). ولذلك اصبحت هناك حاجة الى اجراء دراسات للمقارنة بين الطرق التقليدية والنماذج الإحصائية الحديثة تشير إلى المنهجيات التي يمكن ان تزيد من دقة عملية الانتخاب للتراكيب الوراثية من الحنطة، والتي يتسبب عنها تقدم او تحسين وراثي أكبر. وتحقيقاً لهذه الغاية ولتنوع نماذج دراسة التداخل الوراثي البيئي ولأهمية هذه الظاهرة في زراعة الحنطة وغيرها من المحاصيل ولكفاءة الطريقة التي اقترحها **Eberhart**، و**Russell** (10) واستناداً إلى دراسات مقارنة طرق مختلفة فقد هدفت الدراسة الحالية الى استخدامها في تقويم إداء وإستقرارية خمسة عشر تركيباً وراثياً من الحنطة تحت تأثير ثلاثة مستويات من السماد البوتاسي ومصدرين من مياه ري المحصول (مياه نهر وبئر) .

المواد وطرائق البحث

تضمنت الدراسة خمسة عشَرَ تركيباً وراثياً من حنطة الخبز (***Triticum aestivum* L.**) مصدرها دائرة فحص وتصديق البذور/ فرع صلاح الدين (مبينة في جدول 1)، وهي من الرتب المتقدمة ومن حاصل الموسم الزراعي 2010–2011. زرعت بذور هذه التراكيب الوراثية في حقول أحد المزارعين (خواص تربتها الفيزيائية والكيميائية مبينة في جدول (2) في منطقة الثرثار التابعة لمحافظة صلاح الدين (تبعد 100 كم جنوب غرب مدينة تكريت) وفي

تجربتين حقليتين، الأولى في 15 تشرين ثاني 2012 باعتماد السقي من ماء النهر، والثانية في 16 تشرين ثاني باعتماد السقي من ماء بئر (يتضح من جدول (2) نتائج تحليل نوعي المياه). ولكل تجربة تمت تهيئة تربة الحقل بحراثتها وإجراء عمليات التنعيم والتسوية والتخطيط والتقسيم إلى ألواح، إذ كانت الزراعة في خطوط بطول 3م للخط والمسافة بين خط وآخر 0.30م . اضيف السماد المركب (داب) بمعدل 200كغم للهكتار أثناء إعداد الأرض قبل الزراعة والسماد النيتروجيني على هيئة يوريا (N%46) بمعدل 200 كغم للهكتار بعد مرور شهر ونصف من الزراعة (3) ، نفذت كل تجربة والتي تضمنت 45 معاملة عاملية (وهي عبارة عن التوافيق بين التراكيب الوراثية ومستويات التسميد البوتاسي 0 و200 و400 كغم للهكتار على هيئة كبريتات البوتاسيوم K_2SO_4 الذي يحتوي على 52% K_2o) و باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وفق نظام الألواح المنشقة بثلاثة مكررات، إذ وزعت مستويات التسميد البوتاسي في الألواح الرئيسة والتراكيب الوراثية في الألواح الثانوية، وزرعت البذور سربا داخل الخطوط بالاعتماد على كمية بذار مقدارها (160 كغم للهكتار)، وأجريت عمليات خدمة المحصول وفقا للتوصيات وحسب الحاجة. سجلت بيانات عن صفات المدة من الزراعة حتى 50% من طرد السنابل (حسب عدد الأيام حتى ظهور 50% من السنابل ابتداء من تاريخ أول رية ولحين ظهور 50% من السنابل وارتفاع النبات بالسم (أخذت أطوال 10 نباتات في مرحلة اكتمال طرد السنابل من قاعدة الساق عند سطح الأرض وحتى نهاية السنبلة من دون السفا ومنها حُسب معدل ارتفاع النبات) وعدد السنابل في مساحة م^2 ومساحة ورقة العلم بالسم^2، اذ تم حساب مساحة 10 أوراق علم في مرحلة اكتمال طرد السنابل بضرب طول وعرض كل ورقة × 0.95 حسب Thomas (25) وقسمة الرقم الناتج على 10 لاستخراج متوسط مساحة ورقة العلم وطول السنبلة بالسم (أخذت أطوال 10 سنابل من كل معاملة وتم قياس أطوالها من قاعدة السنبلة حتى قمة السنيبلة العلوية بدون سفا ومنها استخرج معدل طول السنبلة) وعدد السنيبلات بالسنبلة (تم حساب سنيبلات 10 سنابل ومنها استخرج معدل عدد سنيبلات السنبلة) وعدد حبوب السنبلة (تم حساب حبوب 10 سنابل واستخرج منها معدل عدد حبوب السنبلة) ووزن 1000 حبة (تم حساب 1000 حبة ثم وزنها بالميزان الحساس بعد أن تم تعديل نسبة الرطوبة الى 14%) والحاصل البايولوجي بالكغم للهكتار (وهو وزن المادة الجافة الكلية "حبوب + قش" المحصودة من مساحة 1 م^2 لكل وحدة تجريبية وتحويلها الى مساحة الهكتار) وحاصل الحبوب بالكغم للهكتار (تم تفريط السنابل المحصودة من 1 م^2 لكل وحدة تجريبية و تحويلها إلى كغم للهكتار) ودليل الحصاد الذي حسب من قسمة حاصل الحبوب على الحاصل البايولوجي مضروبا × 100 حسب معادلة SharmaوSmith (21) والنسبة المئوية للبروتين في الحبوب (قدر باستعمال طريقة Micro-kjeldhal وذلك بحساب المحتوى النيتروجيني في العينة ثم ضربها بالثابت 5.7 حسب كل من BrucknوMory (6). تم اجراء تحليل التباين التجميعي لبيانات الصفات حسب طريقة التصميم التجريبي المستخدم باعتماد 15 تركيبا وراثيآ وست بيئات زراعية، إذ عدت التوافيق بين مستويات البوتاسيوم الثلاثة وطريقتي الري بمثابة بيئآت مختلفة. ثم قورنت الفروقات بين متوسطات كل من التراكيب الوراثية والبيئآت الستة بطريقة دنكن المتعدد المدى (5). وتم تقدير مكونات التباين والتوريث بالمعنى الواسع، وكذلك التحسين الوراثي المتوقع في الجيل التالي كنسبة مئوية من متوسط الصفة. اعتمدت طريقة Eberhart وRussell (10) في تقدير معاملتين للإستقرار هما: (1) معامل الانحدار، وهو السلوك الانحداري لكل تركيب وراثي في البيئات المختلفة، وقدر من المعادلة: $b_i = \Sigma Y_{ij}I_j/\Sigma I_j^2$ (23)، إذ إن: $\Sigma Y_{ij}I_j$ هي مجموع حواصل الضرب وΣI_j^2 مجموع المربعات و(2) الإنحراف المتوسط عن الانحدار الخطي (S^2d_i): $[\Sigma \delta_{ij}^2/(s-2)]-S^2e/r$، علماً إن: $\Sigma \delta_{ij}^2=[\Sigma Y_{ij}^2-Y_i^2/t]-(\Sigma Y_{ij})^2/\Sigma I_j^2$، و S^2e عبارة عن تقدير الخطأ المتجمع.

جدول 1: اسماء التراكيب الوراثية المستخدمة في الدراسة ونسبها

التركيب	النسب
شام 8	مدخل من إيكاردا (الهيئة العامة للبحوث الزراعية الموصل)
شام 6	PLe – RuFT Gtos –RheL(M12904) – IM –SM -14-OSK - GAP
تموز 2	تشعيع صابربيك × مكسيباك / بالنيترونات السريعة
تموز 3	تشعيع صابربيك × مكسيباك × ابو غريب3 /نيترونات سريعة
اباء 95	مدخل من إيكاردا (مركز إباء للبحوث الزراعية)
اباء 99	Ures/Rows/3/Jup/B/S//ures
العز	تشعيع nijah//maxipak بأشعة كاما
لطيفية	سلالة منتجة من تهجين سلالة استرالية ARAS*S-cks/MCAS
رشيد	تشعيع سلالات maxipak النقية بأشعة كاما 10 كيلوبايت
انتصار	تشعيع بذور الجيل الثالث الانعزالي لهجين الحنطة صابربيك مع الاسترالية لاجسن بأشعة كاما 10كيلو راد
بحوث 22	مدخل من إيكاردا (الهيئة العامة للبحوث الزراعية بغداد)
مكسيباك	مدخل الى العراق من سنة 1965
ابو غريب3	Ajeeba x Inia12 x Mexico24
كريطة	محلية
الفتح	XCI _82 …X

جدول 2: نتائج تحليل الخواص الكيميائية والفيزيائية للتربة وتحليل ماء السقي

الصفات	وحدة القياس	القيم	تحليل حجوم الدقائق		
PH	–	7.42	الرمل	غم / كغم تربة	310
EC	ديسي سيمنز / م	2.42	الطين	غم / كغم تربة	410
Nالجاهز	ملغم / كغم تربة	18.2	الغرين	غم / كغم تربة	280
Pالجاهز	ملغم / كغم تربة	7.16	النسجة	–	طينية رملية
K الجاهز	ملغم / كغم تربة	81.00	تحليل مياه السقي		نهر / بئر
الجبس	غم / كغم تربة	50.00	PH	–	7.8 / 7.3
كربونات الكالسيوم	غم / كغم تربة	240	EC	ديسي سيمنز / م	0.95 / 1.40
المادة العضوية	غم / كغم تربة	12.00	N	ملغم / لتر	0.04 / 0.12
السعة الحقلية	غم / كغم تربة	261.10	P	ملغم / لتر	0.10 / 0.20
			K	ملغم / لتر	5.5 / 14
			Mg	ملغم / لتر	50 / 105
			SO_4	ملغم / لتر	50 / 200

اختبرت معنوية معاملات الانحدار للتراكيب الوراثية ولكل صفة من خلال اختبار **t**. إذ أن معامل الانحدار الخطي b_i للعلاقة بين كل صفة من صفات الصنف في كل بيئة وحاصل وسلوك كل صفة لمعدل البيئة هو مقياس للاستجابة الخطية للتغييرات البيئية. إن متوسط تباين الانحراف عن الانحدار (S^2d_i) يقيس اتساق هذه الاستجابة أو بمعنى آخر هي مقياس لعدم التجانس. واعتماداً على هاتين المعاملين يتم تقويم ثبوتية التراكيب الوراثية، وفي هذه الحالة عندما تكون (1) S^2d_i = صفر وان b_i > 1 فان الاصناف تستجيب للبيئآت الجيدة و(2) S^2d_i = صفر وان b_i = 1 فان الاصناف قليلة الاستجابة للتغيرات البيئية وتكون عالية الاستقرارية و(3) S^2d_i = صفر وان b_i <1 فان الاصناف تنمو جيداً في البيئآت غير الملائمة و(4) S^2d_i < صفر فانه يضعف التنبؤ الخطي. تمت الاستعانة بالبرامج

الإحصائية الجاهزة Microsoft office excel و Statistical Analysis System (SAS) وMinitab في تنفيذ الإجراءات الإحصائية.

النتائج والمناقشة

تتضح في جدول (3) نتائج تحليل التباين التجميعي لبيانات صفات تراكيب الحنطة الوراثية عبر البيئات المختلفة، ويلاحظ أن متوسط مربعات كل من البيئات والتراكيب الوراثية وكذلك العائد لتداخل التراكيب الوراثية x البيئات كان معنوياً عند مستوى احتمال 1% للصفات جميعها ما عدا صفة عدد الأيام حتى طرد السنابل (لم يصل الى الحد المعنوي في حالة البيئات وتداخلها مع التراكيب الوراثية). ويشير التداخل المعنوي لمعظم الصفات إلى الإختلاف في سلوك بعض التراكيب الوراثية باختلاف الظروف البيئية التي تنمو فيها. ويلاحظ أيضا أن البيئات والتراكيب الوراثية والتداخل بينهما قد اختلفت عن بعضها في أهميتها النسبية تجاه الصفات قيد الدراسة. إذ يتضح أن الإختلافات العائدة للبينات كانت أكبر كثيراً من تلك العائدة لكل من التراكيب الوراثية وتداخلها مع البيئات للصفات جميعها ما عدا عدد الايام حتى طرد السنابل وارتفاع النبات وحاصل الحبوب بالهكتار (كانت الإختلافات العائدة للتراكيب الوراثية هي الأكبر)، وجاءت تلك العائدة لكل من البيئات وللتراكيب الوراثية اكبر مما هي عليه لتداخل التراكيب الوراثية مع البيئات للصفات جميعها.

جدول 3: نتائج تحليل التباين التجميعي للتراكيب الوراثية عبر البيئآت لحاصل الحبوب وبعض مكوناته في الحنطة

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	متوسط المربعات MS للصفات					
		طرد السنابل (يوم)	ارتفاع النبات (سم)	عدد السنايل م$^{-2}$.	مساحة ورقة العلم (سم^2)	طول السنبلة (سم)	عدد السنيبلات بالستبلة
البيئات	5	34.51	297.99**	10742.30**	1115.54**	101.97**	124.54**
القطاعات(البيئات)	12	30.83	15.45	265.73	24.75	0.28	5.94
التراكيب الوراثية	14	346.27**	1361.17**	7781.80**	420.41**	46.70**	35.72**
التراكيب× البيئات	70	33.74	39.486*	3656.70**	70.58**	2.48**	2.14**
الخطأ التجريبي	168	31.15	10.06	335.04	6.97	0.10	1.28
		عدد الحبوب بالسنبلة	وزن 1000 حبة (غم)	حاصل الحبوب كغم. هـ$^{-1}$	الحاصل البيولوجي كغم	دليل الحصاد (%)	نسبة البروتين
البيئات	5	4299.20**	569.23**	2832481.5**	258316126**	2174.11**	8.22**
القطاعات (البيئات)	12	10.98	2.90	173941.5	1313659	24.79	0.31
التراكيب الوراثية	14	782.73**	146.48**	12064484.3**	24276714**	384.69**	1.85**
التراكيب× البيئات	70	96.27**	19.49**	1375860.5**	8125160**	100.09**	1.73**
الخطأ التجريبي	168	10.58	1.83	125483.2	992541	21.05	0.08

(**) و(*) معنوي تحت مستوى احتمال 1% و5% على التوالي.

وتظهر في جدول (4) مكونات التباين وبعض المعالم الوراثية، ومنها يلاحظ إن معامل الإختلاف كان لصفة دليل الحصاد اكبر مما هو عليه في بقية الصفات والبالغ **10.90%** وتلاه ذلك العائد لصفات عدد السنيبلات بالسنبلة وحاصل الحبوب والحاصل البايولوجي البالغ **6.18** و**6.31** و**7.21%** على التوالي ، وهذا يعني ان التقلبات البيئية العشوائية سببت تغييرات اكبر في هذه الصفات، رغم ان **Budak** (7) قد أشار إلى إن قيم معامل الإختلاف لا تكون ثابتة في الدراسات المختلفة، ويعود سبب ذلك الى اختلاف التراكيب الوراثية او طبيعة الظروف البيئية المعتمدة في الدراسات المختلفة، وبالمقابل يلاحظ ان التوريث الواسع كان واطئاً لصفات عدد السنابل لكل م^2 والحاصل البايولوجي ودليل الحصاد ونسبة البروتين (**22.29** و**27.74** و**29.88** و**13.44%** على التوالي) وهذا يعني ان هذه الصفات اكثر حساسية للظروف البيئية غير المناسبة مقارنة ببقية الصفات دلالة على ان هناك أجهاد في مرحلتي التكاثر والنضج يسبب إنخفاض في توريثها، وكذلك اشارة الى انها مسيطر عليها وراثياً وان تأثير البيئة فيها أكبر بينما كان التوريث عالياً لصفتي ارتفاع النبات وطول السنبلة (**79.07** و**74.31%** على التوالي، ومتوسطاً لبقية الصفات. ونتيجة لانخفاض التوريث الواسع لمعظم الصفات فقد يلاحظ إن التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية من متوسط الصفة في الجيل التالي كان واطئاً لمعظم الصفات باستثناء ارتفاع النبات ومساحة ورقة العلم وطول السنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة وحاصل الحبوب ودليل الحصاد اذ كان فيها متوسطاً، وكانت قيمه قد تراوحت بين **1.70%** لنسبة البروتين و**24.35%** لطول السنبلة. يلاحظ من خلال قيم معامل التحديد ان كل من التراكيب الوراثية والبيئآت كانا السبب في **60.13%** من التغيرات في صفة موعد طرد السنابل وفي **88.23%** و**86.19%** و**86.95%** من التغييرات في صفات عدد السنابل.م$^{-2}$ وعدد السنيبلات بالسنبلة ودليل الحصاد، بينما كان تأثيرهما أكبر في بقية الصفات التي تراوحت نسبة التغييرات فيها بسبب هذين المكونين بين **93.00%** لصفة الحاصل البايولوجي و**98.74%** لصفة طول السنبلة.

جدول 4: مكونات التباين والتوريث والتحسين الوراثي المتوقع لحاصل الحبوب وبعض مكوناته في الحنطة

المكونات والمعالم الوراثية	الصفات						
	50% طرد السنابل (يوم)	ارتفاع النبات (سم)	عدد السنابل. م$^{-2}$	مساحة ورقة العلم (سم^2)	طول السنبلة (سم)	عدد السنيبلات بالستبلة
Ø^{2}g	17.50	75.06	413.70	22.96	2.58	1.91
Ø^{2}ge	0.86	9.80	1107.21	21.20	0.79	0.28
Ø^{2}e	31.15	10.06	335.04	6.97	0.10	1.28
Ø^{2}ph	49.52	94.93	1855.97	51.14	3.49	3.48
التوريث الواسع	0.353	0.79	0.22	0.44	0.74	0.54
معامل التحديد	0.60	0.93	0.88	0.93	0.98	0.86
معامل الاختلاف	5.38	2.69	5.68	5.09	3.20	6.18
التحسين المتوقع	4.35	13.48	16.80	5.62	2.43	1.79
التحسين كنسبة	4.20	11.47	5.22	10.84	24.35	9.80
المتوسط العام	103.61	117.52	321.93	51.82	9.98	18.29
	عدد الحبوب بالسنبلة	وزن 1000 حبة (غم)	حاصل الحبوب كغم.هـ$^{-1}$	الحاصل البيولوجي كغم	دليل الحصاد (%)	نسبة البروتين (%)
Ø^{2}g	42.89	8.03	663277.84	1293565.2	20.20	0.09
Ø^{2}ge	28.56	5.88	416792.43	2377539.7	26.34	0.55
Ø^{2}e	10.58	1.83	125483.2	992541	21.05	0.08
Ø^{2}ph	82.04	15.75	1205553.5	4663645.8	67.60	0.73
التوريث الواسع	0.52	0.50	0.5502	0.2774	0.29	0.13
معامل التحديد	0.95	0.95	0.9303	0.9300	0.86	0.93
معامل الاختلاف	5.88	3.42	6.315	7.213	10.90	2.43
التحسين المتوقع	8.28	3.54	1057.18	1048.352	4.29	0.20
التحسين كنسبة	14.99	8.95	18.84	7.58	10.22	1.70
المتوسط العام	55.25	39.55	5609.09	13812.78	42.06	11.81

يلاحظ إنعكاس نتائج تحليل التباين على الإختلافات بين متوسطات التراكيب الوراثية متوسطا للبيئات المختلفة جدول (5) ومتوسطات البيئات معدلا للتراكيب الوراثية (جدول 6)، ويتضح ان التركيب مكسيباك اعطى أعلى حاصلا للحبوب بالهكتار بلغ 7340.6 كغم بزيادة عن المعدل العام بنسبة 30.86% وبفارق معنوي عن التراكيب الوراثية الأخرى جميعها وكان التركيب إنتصار قد أعطى أقل حاصلا للحبوب بلغ 4207.7 كغم، أي أقل من التركيب المتفوق بنسبة 74.45. وبين البيئآت يلاحظ ان أعلى حاصلا للحبوب بالهكتار بلغ 5927.70 كغم عند استخدام مياه البئر و100 كغم بوتاسيوم.هكتار$^{-1}$ وبفارق معنوي عن متوسطات استخدام ماء النهر ومستويي البوتاسيوم صفر و100 كغم بوتاسيوم وماء البئر بدون بوتاسيوم وبزيادة بنسبة 5.68% عن المعدل العام وبنسبة 12.65% عن حالة استخدام ماء البئر بدون بوتاسيوم التي أعطت أقل حاصلا للحبوب. تميز التركيب الوراثي ابو غريب3 بأنه كان أكثر تبكيرا من التراكيب الأخرى وبفارق معنوي عن معظمها، اذ احتاج الى عدد من الأيام أقل لطرد السنابل بلغ 95.33 يوم. وأعطى العز اعلى المتوسطات لصفتي ارتفاع النبات ووزن 1000 حبة وكان متوسطاً في تبكيره، تفوق التركيب فتح بأعلى عدد من السنابل في م^2 وكذلك بأعلى دليلا للحصاد (359.26 سنبلة و49.05% على التوالي). بلغت أعلى مساحة لورقة العلم 62.37سم^2 في التركيب اباء99 وبفارق معنوي عن التراكيب الأخرى بينما تميز التركيب رشيد بأعلى المتوسطات لصفتي طول السنبلة وعدد السنيبلات بالسنبلة. وأخيرا يلاحظ ان التركيب الوراثي مكسيباك جاء متفوقاً بأعلى المتوسطات لصفات عدد الحبوب بالسنبلة وحاصل الحبوب بالهكتار والحاصل البايولوجي ونسبة البروتين.

وبين البيئات كانت أفضل القراءات لمعظم الصفات عند استخدام ماء البئر ومستويي السماد البوتاسي 200 و400 كغم. هكتار$^{-1}$، ما عدا صفتي دليل الحصاد ونسبة البروتين كانتا أفضل عند استخدام ماء النهر و400 و200 كغم بوتاسيوم على التتابع. يستنتج مما تقدم ان عدم تساوي معدلات الحاصل ومكوناته من الصفات الأخرى يعود إلى الاختلافات الوراثية بين التراكيب الوراثية والتقلبات البيئية. وتفيد نتائج المقارنة بين التراكيب الوراثية في إمكان اختيار التراكيب الوراثية المتميزة للصفات المختلفة لاستخدامها في برامج التربية المستقبلة وخاصة في التهجينات التي يكون الهدف منها تحسين الصفات المختلفة.

جدول 5: متوسطات التراكيب الوراثية لحاصل الحبوب وبعض مكوناته في الحنطة

التراكيب الوراثية	الصفات					
	50% طرد السنابل (يوم)	ارتفاع النبات (سم)	عدد السنابل . م$^{-2}$	مساحة ورقة العلم (سم^2)	طول السنبلة (سم)	عدد السنيبلات بالستبلة
شام 8	101.78ب ج د	110.18 و	328.22 دهـ	52.61 دهـ	9.33 ز	17.61 هـ و
شام 6	104.11 ب ج	110.54هو	339.62 ج د	56.41ب ج	9.79 هـ	18.54 ج د
تموز 2	103.67 ب ج	107.64 ز	343.58ب ج	50.57 و	8.77 ح	17.32 و
تموز 3	105.00 ب	115.65 د	287.86 ي	57.65 ب	10.05 د	18.27 دهـ
اباء 95	101.39ب ج د	120.71 ج	311.97 وزح	48.17 ز	9.48 وز	18.16 دهـ
اباء 99	100.56 ج د	117.14 د	319.78 هوز	62.37 أ	10.45 ج	19.16 ج
العز	98.33 دهـ	135.16 أ	292.44 ط ي	49.23 وز	9.59 هو	17.17 وز
لطيفية	103.89 ب ج	117.17 د	310.84 وزح	52.93 د	10.57 ج	18.15 دهـ
رشيد	109.44 أ	123.98 ب	326.63 هـ	54.93 ج	14.84 أ	21.62 أ
انتصار	103.00 ب ج	134.23 أ	302.36 ح ط	41.86 ح	7.67 ي	16.24 ح
بحوث 22	102.11ب ج د	108.87 وز	320.44هـ وز	50.33 و	10.61ب ج	18.76 ج د
مكسيباك	103.22 ب ج	115.16 د	322.97 هـ و	50.86 هـ و	10.10 د	18.70 ج د
ابو غريب3	95.33 هـ	109.79 وز	309.24 وح	47.73 ز	9.27 ز	16.51 زح
كريطة	110.78 أ	124.32 ب	353.73 أب	48.98 وز	8.29 ط	17.65 هـ و
الفتح	111.67 أ	112.40 هـ	359.26 أ	52.60 دهـ	10.82 ب	20.53 ب
المتوسط العام	103.619	117.529	321.930	51.82	9.98	18.29

	عدد الحبوب بالسنبلة	وزن 1000 حبة (غم)	حاصل الحبوب كغم .هـ$^{-1}$	الحاصل البيولوجي كغم	دليل الحصاد (%)	نسبة البروتين (%)
شام 8	51.07 وز	38.62 د	5025.8 و	12660.3 د	40.46هوز	11.69جدهـ
شام 6	57.86 د	37.58 هـ	5425.4 هـ	12692.5 د	43.10جدهـ	11.61 هـ و
تموز 2	53.55 هـ	39.41 د	5587.0 دهـ	15228.7 أ	37.23 ز	11.52 و
تموز 3	59.46 ج د	39.28 د	6056.0 ج	13916.6 ج	45.54بج	11.80جدهـ
اباء 95	53.42 هـ	38.87 د	4407.9 ز	12781.7 د	37.24 ز	11.80جدهـ
اباء 99	58.89 ج د	37.46 هـ	5055.0 و	13829.8 ج	39.56 وز	12.13 ب
العز	43.50 ح	48.63 أ	5003.0 و	11969.2 هـ	44.25ج د	11.66دهو
لطيفية	60.65 ب ج	38.61 د	6629.1 ب	14943.2أب	46.41أبج	11.60 هـ و
رشيد	62.16 أب	39.41 د	5763.9 د	13946.5 ج	41.55هوز	11.98ب ج
انتصار	42.24 ح	41.12 ج	4207.7 ز	13886.0 ج	32.47 ح	11.64دهو
بحوث 22	52.45 هـ و	42.20 ب	5512.2 هـ	14446.0بج	39.47 وز	11.83ج د
مكسيباك	62.35 أ	38.90 د	7340.6 أ	15528.0 أ	48.39 أب	12.76 أ
ابو غريب3	58.88 ج د	36.99 هـ	5788.9 د	12847.3 د	46.00أب ج	12.01ب ج
كريطة	49.71 ز	39.18 د	6172.3 ج	15645.1 أ	40.07هـ وز	11.48 و
الفتح	62.02 أب	37.46 هـ	6162.4 ج	12870.9 د	49.05 أ	11.66دهـ و
المتوسط العام	55.25	39.55	5609.096	13812.78	42.06	11.81

القيم المتبوعة بالحرف نفسه لكل صفة لا تختلف عن بعضها معنوياً.

جدول 6: متوسطات حاصل الحبوب وبعض مكوناته في الحنطة عبر البيئات المختلفة

مياه الري	مستويات البوتاسيوم	الصفات					
		50% طرد السنابل (يوم)	ارتفاع النبات (سم)	عدد السنابل.م$^{-2}$	مساحة ورقة العلم (سم^2)	طول السنبلة (سم)	عدد السنيبلات بالستبلة
نهر	0	104.20 أ	113.82 ج	330.24ب	44.30 د	8.54 د	17.08 ب
	200	102.86 أ	116.27ب	301.01 د	50.34 ج	8.43 د	16.62 ب
	400	104.44 أ	115.86ب	308.00 ب	48.72 ج	8.88 ج	16.66 ب
بئر	0	102.53 أ	119.42 أ	317.92ج	54.10 ب	11.09 ب	20.00 أ
	200	103.13أ	120.22 أ	339.51 أ	57.80 أ	11.42 أ	19.55 أ
	400	104.53 أ	119.52 أ	334.88أب	55.64أب	11.50 أ	19.84 أ
المتوسط العام		103.61	117.52	321.93	51.82	9.98	18.29
		عدد الحبوب بالسنبلة	وزن 1000 حبة (غم)	حاصل الحبوب كغم. هـ$^{-1}$	الحاصل البايولوجي كغم	دليل الحصاد (%)	نسبة البروتين (%)
نهر	0	46.16 د	242.50 أب	5502.2 ب	11834.0 ج	46.96 ب	11.56 ج
	200	47.72 ج	42.37 ب	5754.5 أ	12262.4 ج	48.07 أب	12.20 أ
	400	45.48 د	43.30 أ	5430.5جج	11071.2 د	49.36 أ	11.86 ب
بئر	0	61.89 ب	35.01 هـ	5262.0 ج	15437.2 ب	34.10 د	12.04 أب
	200	65.05 أ	37.54 ج	5777.4 أ	16982.4 أ	34.46 د	11.08 د
	400	65.38 أ	36.75 د	5927.7 أ	15289.5 ب	39.42 ج	12.13 أب
المتوسط العام		55.25	39.55	5609.0	13812.78	42.06	11.81

القيم المتبوعة بالحرف نفسه لكل صفة لا تختلف عن بعضها معنوياً.

تظهر في جدول (7) نتائج تحليل التباين التجميعي للإستقرارية بطريقتين Eberhart و Russell (10) للصفات قيد الدراسة، وفيه يلاحظ إن متوسط مربعات البيئات الخطي كان معنوياً عند مستوى احتمال 5% لموعد طرد السنابل وعند مستوى 1% لبقية الصفات دلالة على ان الاستجابة للبيئات المختلفة تقع تحت السيطرة الوراثية (1). وكذلك يبدو إن متوسط مربعات المكون الخطي لتداخل التراكيب الوراثية ×البيئات عند اختباره ضد الخطأ المتجمع كان معنوياً عند مستوى احتمال 5% لصفتي موعد طرد السنابل وعدد السنابل.م$^{-2}$ وان متوسط مربعات الانحراف المتجمع لهما غير معنوياً وهذا يدل على إن المكون الرئيس للاختلافات في ثبوتية التراكيب الوراثية لهاتين الصفتين يعود إلى الانحدار الخطي وان إمكان التنبؤ بها ممكنا، اما متوسط مربعات المكون الخطي لتداخل التراكيب الوراثية x البيئات لصفات إرتفاع النبات ومساحة ورقة العلم وحاصل الحبوب كان غير معنوياً في حين كان ذلك العائد للانحراف المتجمع عالي المعنوية وهذا يعني إن الإنحراف عن الدالة الخطية يسهم في الإنحراف في ثبوتية التراكيب الوراثية للصفات الثلاث وان الانحراف يعد من اكثر معلمات الثبوتية اهمية (12)، اما لصفات عدد السنابل.م$^{-2}$ وطول السنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة ووزن 1000 حبة والحاصل البايولوجي ودليل الحصاد ونسبة البروتين كان كلا المكونين معنوياً وهذا يعني ان الاختلافات في ثبوتية التراكيب الوراثية تعزى الى كل من الانحدار الخطي والإنحراف عن الدالة الخطية، أشار كل من Eberhart وRussell (10) الى ان كل من المكون الخطي (معامل الانحدار B_i) وغير الخطي (الإنحراف عن الإنحدار S^2d_i) يعدان مهمان في الحكم على الإستقرارية التراكيب الوراثية، فعندما يكون معامل الانحدار قريباً من واحد ويقترن بقيمة انحراف عن الانحدار مساوياً للصفر دل ذلك على إن التراكيب الوراثية متوسطة الاستجابة للتغييرات البيئية وتكون متوسطة الإستقرارية، وإذا كان معامل الانحدار اكبر من واحد يصف

جدول 7: نتائج تحليل التباين التجميعي للاستقرارية لحاصل الحبوب وبعض مكوناته في الحنطة

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	الصفات					
		50% طرد السنابل (يوم)	ارتفاع النبات (سم)	عدد السنايل. م$^{-2}$	مساحة ورقة العلم (سم^2)	طول السنبلة (سم)	عدد السنيبلات بالستبلة
التراكيب الوراثية	14	115.43**	453.72**	2593.90**	140.14**	15.57**	11.91**
البيئات+ (التراكيب× البيئات)	75	11.88	18.90	1376.40	46.75**	3.03**	3.43**
البيئات (خطي)	1	57.53*	496.67**	17903.80**	1859.20**	169.90**	207.60**
(التراكيب× البيئات) (خطي)	14	19.52*	7.234	1820.80*	26.37	2.76**	1.71**
الانحراف المتجمع	60	9.34	13.67**	997.20**	21.29**	0.31**	0.43
الخطأ المتجمع	180	10.38	3.354	111.68	2.32	0.03	0.42
		عدد الحبوب بالسنبلة	وزن 1000 حبة (غم)	حاصل الحبوب كغم. هـ$^{-1}$	الحاصل البيولوجي (كغم)	دليل الحصاد (%)	نسبة البروتين (%)
التراكيب الوراثية	14	260.90**	48.36**	4021494.8**	8092238.1**	128.23**	0.61
البيئات+ (التراكيب× البيئات)	75	125.50**	18.14**	490989.5	8268185.9**	79.46**	0.72*
البيئات (خطي)	1	7165.30**	890.70**	4720802.5**	430526876**	3623.50**	13.70**
(التراكيب× البيئات) (خطي)	14	105.20**	17.09**	165105.2	4796111.6**	74.39**	0.94*
الانحراف المتجمع	60	12.89**	3.84**	496532.3**	2040691.8**	21.57**	0.45**
الخطأ المتجمع	180	3.32	1.23	29444.34	330847.0	7.01	0.02

(**) و(*) معنوي تحت مستوي احتمال 1% و5% على التوالي.

التراكيب الوراثية بالحساسية الأعلى للتغيرات البيئية وأنها تتكيف في البيئات العالية الإنتاجية (الجيدة)، أما معامل الإنحدار الأقل من واحد يعد دليلاً على المقاومة العالية للتغييرات البيئية (أعلى من الإستقرارية المتوسطة) وهذا يزيد تحديد التكييف في البيئات ذات العائد القليل (2). يلاحظ من جدول (8) إن الإنحدار الخطي لمعدل أي من الصفات قيد الدراسة للتركيب الوراثي المفرد على معدل التراكيب الوراثية جميعها في كل بيئة نتج عنه قيم معاملات انحدار تراوحت بين –0.27 و8.94 لموعد طرد السنابل وبين 0.07 و1.85 لارتفاع النبات وبين –0.81 و3.58 لعدد السنابل.م$^{-2}$ وبين 0.28 و1.76 لمساحة ورقة العلم وبين 0.34 و2.39 لطول السنبلة وبين 0.62 و1.89 لعدد السنيبلات بالسنبلة وبين –0.22و1.58 لعدد الحبوب بالسنبلة وبين –0.09 و2.03 لوزن 1000 حبة وبين –0.04 و2.17 لحاصل الحبوب وبين 0.51 و1.53 للحاصل البايولوجي وبين –0.10 و1.97 لدليل الحصاد و– 1.40 و2.54 لنسبة البروتين، وتدل هذه التغيرات الكبيرة في معاملات الانحدار وخاصة لصفات موعد طرد السنابل وعدد السنابل ووزن 1000حبة وحاصل الحبوب ودليل الحصاد ونسبة البروتين على اختلاف استجابة التراكيب الوراثية للتغيرات البيئية . يلاحظ لصفة موعد طرد السنابل ان جميع التراكيب الوراثية كان لها معاملات انحدار غير معنوية عن الواحد (B_i=1) وانحراف عن الانحدار غير معنوي باستثناء ابو غريب3 الذي كان فيه كلا المكونين معنويان، وهذا يدل على إن التراكيب كلها تتميز باستقرارية عالية لهذه الصفة ما عدا ابو غريب3 (غير مستقر)، وظهر إن أفضل التراكيب العز واباء 99 اللذان أعطيا أقل عدد من الأيام لطرد السنابل إضافة إلى استقراريتهما العالية للظروف البيئية المختلفة. ولصفة إرتفاع النبات كان معامل الإنحدار غير معنوياً في التراكيب الوراثية العز والكريطة والفتح ونظراً لأن الإنحراف عن الإنحدار غير معنوي للتركيب العز فهو ذو إستقرارية عالية للصفة، بينما كان الإنحراف عن الإنحدار معنويا في التركيبين الأخرين، وعليه فان استقراريتهما في البيئآت المختلفة متوسطة، علمآ إن العز أعطى أعلى متوسط لارتفاع النبات وأعلى من المتوسط العام للصفة، تميزت التراكيب الوراثية تموز2 ورشيد وبحوث22 بمعامل إنحدار وانحراف عن الإنحدار غير معنويين لصفة عدد السنابل.م$^{-2}$، وبذلك تعد عالية الإستقرارية لهذه الصفة، ومن بينها كان التركيب تموز2 قد أعطى أعلى عددا من السنابل بلغ 343.58 سنبلة. تميز التركيبان الوراثيان انتصار وكريطة بمعامل إنحدار غير معنوي وانحراف عن الإنحدار المعنوي لصفة مساحة ورقة العلم، وفي الوقت كان أداء التركيب كريطة جيداً للصفة، وعليه فهما متميزان باستقرارية متوسطة للظروف البيئية المختلفة،ولصفات طول السنبلة وعدد سنيبلات السنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة والحاصل البايولوجي كان معامل الإنحدار معنويا للتراكيب الوراثية جميعها بينما كان الإنحراف عن الإنحدار غير معنويا في التراكيب الوراثية تموز2 وتموز3 واباء95 ولطيفية وانتصار ومكسيباك وكريطة لصفة طول السنبلة وفي التراكيب الوراثية جميها عدا شام6 لصفة عدد السنيبلات بالسنبلة وفي التراكيب اباء95 واباء99 والعز ولطيفية ورشيد وانتصار ومكسيباك وابو غريب3 والفتح لصفة عدد الحبوب بالسنبلة وفي التراكيب شام8 وشام6 وتموز3 والعز ومكسيباك والفتح لصفة الحاصل البايولوجي، وعليه فان هذه التراكيب للصفات الأربعة تستجيب للبيئات الجيدة فقط. ويلاحظ في الوقت نفسه إن بعض التراكيب أعطت متوسطات أداء جيدة ومنها تموز3 ولطيفية ومكسيباك لطول السنبلة ورشيد والفتح واباء99 لعدد السنيبلات بالسنبلة ورشيد ومكسيباك والفتح لعدد الحبوب بالسنبلة وتموز3 ومكسيباك للحاصل البايولوجي. ولصفة وزن 1000 حبة كان معامل غير الإنحدار معنويا في التركيب الوراثي ابو غريب3 فقط في حان كان الانحراف عن الانحدار له معنوياً، وعليه فان هذا التركيب يصعب التنبؤ في استقراريته. وكان الانحراف عن الانحدار للصفة غير معنويا في التراكيب شام6 وتموز2 وتموز3 واباء95 ولطيفية وبحوث22 ومكسيباك وكريطة، وعليه فانها تستجيب للبيئآت الجيدة فقط، ومن بينها اعطت التراكيب تموز2 وتموز3 وبحوث22 متوسطات أداء جيدة لوزن 1000 حبة. تميزت التراكيب الوراثية شام8 وشام6 واباء95 وانتصار بمعامل انحدار وانحراف عن الانحدار غير معنويين لصفة حاصل الحبوب، ولذلك تعد عالية الاستقرارية للظروف البيئية المختلفة لهذه الصفة، في

حين يصعب التنبؤ باستقرارية التركيبين اباء99 والعز بسبب معنوية الانحراف عن الانحدار رغم عدم معنوية معامل الانحدار لهما، ويلاحظ في الوقت ذاته ان التركيبين شام 8 وشام 6 كان لهما متوسط أداء جيد. انفرد التركيب الوراثي رشيد بمعامل انحدار وانحراف عن غير الإنحدار معنويين لصفة دليل الحصاد، وبذلك فان استقراريته عالية كان متوسطاً في متوسط أدائه للصفة الذي بلغ 41.55%، اما التركيب الوراثي تموز2 فكان معامل انحداره غير معنويا والانحراف عن الإنحدار معنوي، وعليه يصعب التنبؤ في استقراريته، فهي تستجيب للبيئات الجيدة فقط لهذه الصفة، وأخيرا تميز التركيبان اباء95 وكريطة بمعامل إنحدار وإنحراف عن الإنحدار غير معنويين وكذلك بمتوسطي اداء مناسبة لصفة نسبة البروتين، وبذلك فهما متفوقان على التراكيب الأخرى وعاليا الإستقرارية، في حين كان للتراكيب شام 8 وتموز 2 والعز ولطيفية وانتصار معامل إنحدار معنوي وانحراف عن الإنحدار غير معنوي، وهذا يدل على انها تتكيف للبيئآت الجيدة فقط لهذه الصفة، بينما يصعب التنبؤ باستقرارية لأن الإنحراف عن الإنحدار فيه معنوي رغم عدم معنوية معامل الإنحدار.

يستنتج مما تقدم ان التراكيب الوراثية شام8 وشام6 واباء95 وانتصار كانت عالية الاستقرارية (لا تستجيب للتغيرات البيئية) لصفة حاصل الحبوب اضافة الى استقراريتها العالية لموعد طرد السنابل، فضلاً عن تميز اباء95 في استقراريته العالية لصفة نسبة البروتين. واظهرت هذه التراكيب الاربعة تكيفها للبيئآت الجيدة فقط لبعض الصفات ومنها اباء95 لطول السنبلة وعدد السنيبلات بالسنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة وانتصار لصفتي طول السنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة وشام8 وشام6 للحاصل البايولوجي، وهذه النتائج تتيح امكانية الاستفادة من التراكيب عالية الاستقرارية في برامج التربية بالتهجين المستقبلية لايجاد اصناف جديدة تتميز بمواصفات انتاجية ونوعية جيدة وثابتة في مدى واسع من التغيرات البيئية، اضافة الى امكانية التوسع بزراعتها عند مدى واسع من الظروف البيئية.

جدول 8: معلمات الاستقرارية لحاصل الحبوب وبعض مكوناته في الحنطة

التراكيب الوراثية	50% طرد السنابل (يوم)		ارتفاع النبات (سم)		عدد السنابل.م$^{-2}$		مساحة ورقة العلم (سم^2)		طول السنبلة (سم)		عدد السنيبلات بالستبلة	
	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	B_i	S^2d_i
1	0.91	2.17–	1.85*	18.15**	0.10–	2348.12**	1.52*	5.84**	1.31*	0.33**	1.51*	0.18
2	0.03–	2.93–	1.16*	23.33**	0.98*	512.392**	1.09*	42.87**	0.79*	0.20**	0.94*	1.05*
3	0.90	3.42–	0.68*	20.76**	0.73	282.67–	1.06*	1.75*	0.50*	0.03–	0.74*	0.38
4	0.00	3.97–	1.62*	0.41–	2.17*	374.27**	1.76*	10.00**	0.85*	0.00	0.81*	0.11–
5	0.89	3.20–	0.76*	0.30–	1.27*	2362.08**	0.61*	6.78**	1.06*	0.00–	0.98*	0.09–
6	0.36	3.84–	1.00*	2.89	3.58*	106.52	1.25*	0.32	1.45*	0.13–*	1.26*	0.34
7	0.64	3.03–	0.51	2.50	1.02*	776.49**	1.51*	18.85**	0.88*	0.14–*	0.62*	0.00
8	0.18–	2.96–	0.83*	15.14**	0.53–	344.93**	0.56*	8.61**	0.71*	0.02–	0.88*	0.04–
9	0.89	0.03–	1.38*	1.05–	0.81–	45.322	1.07*	58.23**	2.39*	0.61**	1.89*	0.14
10	0.00	3.97–	1.39*	13.46**	1.58*	378.71**	0.40	13.31**	0.34*	0.01	0.62*	0.41
11	0.77	1.12–	1.33*	4.70*	0.08	263.85–	1.07*	13.57**	1.07*	0.12*	1.21*	0.13
12	0.27–	3.89–	0.84*	11.97**	3.05*	8.955–	0.64*	1.83–*	0.67*	0.03	0.69*	0.23
13	8.94*	112.19**	0.94*	5.66*	1.21*	53.831–	0.60*	20.58**	0.72*	0.16–*	1.00*	0.04–
14	0.16–	2.96–	0.57	7.65**	0.22	778.94**	0.28	0.77–*	0.82*	0.04–	0.77*	0.23
15	1.33	5.5.93	0.07	14.77**	0.51	1444.98**	1.51*	5.68	1.36*	0.14–*	0.98*	0.13
SE (B_i)	1.56		0.64		0.91		0.41		0.16		0.17	

(*) بالنسبة لـ B تعني معنوية عن الصفر ؛ (**) و (*) بخصوص لـ S^2d تعني معنوية عند مستوى احتمال 1% و5% على التوالي.

تابع جدول 8

التراكيب الوراثية	عدد الحبوب بالسنبلة		وزن 1000 حبة (غم)		حاصل الحبوب كغم .هـ$^{-1}$		الحاصل البايلوجي كغم		دليل الحصاد (%)		نسبة البروتين (%)	
	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	B_i	S^2d_i
1	*1.19	**10.34	*2.03	*1.27	0.06	50467.9-	*0.69	482766-	*0.79	0.35	*1.62	0.05-
2	*1.20	**17.25	*0.73	0.47-	0.04-	22678.1-	*0.544	729716-	*0.38	1.89	*1.97	*0.10
3	*1.06	**6.37	*0.59	0.87-	*1.61	**306795.6	*0.54	**3777967	0.10-	*22.94	*1.20	0.09-
4	*0.94	**6.51-	*1.12	1.26-	*1.67	**156501.5	*1.51	269992-	*1.35	6.81-	0.65-	**0.62
5	*0.56	3.32	*1.06	0.75-	0.62	58121.07	*1.43	**949033.7	*1.66	1.85-	0.29	0.65
6	*1.37	4.02-	*0.89	**2.53	0.00	**185212.6	*1.20	**6071172	*1.17	1.73	* 1.40-	*0.26
7	*0.41	1.32-	*1.14	**3.13	0.93	**777313.4	*1.04	754743-	*1.97	**36.86	*1.78	0.08
8	*0.95	2.80	*0.48	0.19-	*2.17	**172170.6	*1.53	**1375155	*1.27	4.80	*0.86	0.02-
9	*1.58	0.66	*1.37	**5.76	0.20	**298463.2	*0.54	**1508484	0.13	5.79-	*1.04	*0.36
10	*0.22-	3.07	*1.35	**7.93	0.69	17439.98	*1.43	**2627383	*1.27	6.80	*1.80	0.09
11	*0.95	**10.43	*0.87	0.53-	0.93	**1214353	*0.97	**852049.4	*1.38	**23.34	*1.34	*0.34
12	*1.36	2.06-	*0.39	1.33-	*1.61	**839060.6	*1.48	668889-	*0.80	3.53	*2.54	**0.56
13	*1.36	0.86-	0.09-	**6.46	*1.49	**264623.5	*0.51	**1856288	*0.94	*10.87	*1.14	**0.40
14	*1.13	**8.19-	*1.66	0.50	1.18	**206946.0	*0.59	**1574959	*0.87	8.53-	0.52	0.07
15	*1.39	1.55	*1.33	*1.89	*1.81	**731030.6	*0.95	162942-	*1.04	**66.56	*0.90	**0.52
SE (B_i)	0.16	–	0.25	–	1.25	–	0.26	–	0.29	–	0.70	–

(*) بخصوص لـ B تعني معنوية عن الصفر ؛(**) و (*) فيما يخص لـ S^2d تعني معنوية عند مستوى احتمال 1% و5% على التوالي.

المصادر

1-داؤد، خالد محمد (2008). الاستقرارية الوراثية في بعض اصناف القطن .L *Gossypium hirsutum*. وقائع المؤتمر الزراعي الرابع، كلية الزراعة، جامعة تكريت، 29-30 نيسان، 2008.

2-داؤد، خالد محمد ؛ علي حسين علي وقحطان سعيد ابراهيم (2004). دراسة الثبات المظهري والمحصلة الوراثية لاصناف من الحنطة الناعمة وتحليل معامل المسار بين الحاصل وبعض مكوناته، المجلة العراقية للعلوم الزراعية،5 (1): 76-82.

3-سباهي، جليل وحسون شلش وموفق نوري (1992).دليل استخدامات الاسمدة الكيمياوية وزارة الزراعة والري لجنة الاسمدة المركزية،مطابع الهيئة العامة للمساحة بغداد،ص 15.

4-Alwala, S.; T. Kwolek; M. McPherson; J. Pellow and D. Meyer (2010). A comprehensive comparison between Eberhart and Russell joint regression and GGE biplot analyses to identify stable and high yielding maize hybrids. Field Crops Res., 119: 225-230.

5-Al-Zubaidy, K. M. D. and M. A. H. Al-Falahy (2016). Principles and Proceedures of Statistics and Experimental Designs. Duhok University Press, Iraq.

6-Bruckner, P.L. and D.D. Morey (1988). Nitrogen effects on soft red winter wheat yield Agronomic characteristics and quality. Crop Sci., 28:152-157.

7-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., 5(2): 1301-1311.

8-Condé, A. B. T.; M. A. O. Coelho; C. H. Yamanaka and H. R. Corte (2010). Adaptabilidade e estabilidade de gentipos de trigo sob cultivo de sequeiro em Minas Gerais. Pesquisa Agropecuria Tropical, Goiânia, 40: 45-52.

9-De Vita, P.; A. M. Mastrangelo; L. Matteu; E. Mazzucotelli; N. Virz; M. Lo Palumbo; M. Storto; F. Rizza and L. Cattivelli (2010). Genetic improvement effects on yield stability in durum wheat genotypes grown in Italy. Field Crops Res., 119: 68-77.

10-Eberhart, S. A. and W. A. Russell (1966). Stability parameters for comparing varieties. Crop Sci., 6: 36-40.

11-Food and Agriculture Organization (FAO) (2012). Crop prospects and food situation. http://www.fao.org/giews/english/cpfs/index.htm#2012 accessed on 22 January 2016.

12-Gill, S. S. and T. H. Singh (1982). Stability parameters for yield and yield components in upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Egypt. J. Genet. Cytol., 11: 9-13.

13-Gitonga, H. W.; P. P. O. Ojwang; G. K. Macharia and P. N. Njau (2016). Evaluation of advanced bread wheat genotypes for resistance to stem rust and yield stability. Afr. J. Plant Sci., 10(6): 111-120.

14-Lin, C. S. and M. R. Binns (1988). A superiority measure of cultivar performance for cultivar × location data. Canadian J. of Plant Sci., 68: 193-198.

15-Mahagayu, C.; J. Kamwaga; C. Ndiema; W. Kamundia and P. Gamba (2007). Wheat productivity constraints associated in the eastern parts of Kenya Timau division. Afr. Crop Sci. Soc., 8:1211-1214.

16-Mohamed, N. E. M. (2013). Genotype by environment interactions for grain yield in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). Journal of Plant Breeding and Crop Sci., 5: 150-157.

17-Mohammadi, R.; A. Abdulahi; R. Haghparast and M. Armion (2007). Interpreting genotype x environment interactions for durum wheat grain yields using nonparametric methods. Euphytica, 157: 239-251.

18-Mohammadi, R.; M. Roostaei; Y. Ansari; M. Aghaee and A. Amri (2010). elationships of phenotypic stability measures for genotypes of three cereal crops. Canadian J. of lant Sci., 90: 819-830.

19-Munaro, L. B.; G. Benin; V. S. Marchioro; F. A. Franco; R. R. Silva; C. L. Silva and E. Beche, E. (2014). Brazilian spring wheat homogeneous adaptation regions can be dissected in major megaenvironments. Crop Sci., 54: 1374-1383.

20-Roostaei, M.; R. Mohammadi and A. Amri (2014). Rank correlation among different statistical models in ranking of winter wheat genotypes. The Crop J., 2: 154-163.

21-Sharma, R. C. and E. I. Smith (1986). Selection for high and low harvest index in three winter wheat populations. Crop Sci., 26: 1117-1150.

22-Silva, W. C. J. and J. B. Duarte (2006). Métodos estat sticos para estudo de daptabilidade estabilidade fenotpica em soja. Pesquisa Agropecuria Brasileira, 41: 23-30.

23-Singh, R. K. and B. D. Chaudhary (2007). Biometrical methods in quantitative genetic Analysis. Kalyani Publishers, New Delhi, 304p.

24-Tadege, M. B.; H. Z. Utta and A. A. Aga (2014). Association of statistical methods used to explore genotype x environment interaction (GEI) and cultivar stability. Afri. J. of Agric. Res, 9: 2231-2237.

25-Thomas, H. (1975). The growth response to weather of simulated vegetative swards of a single genotype of lolium perenne. J. Agric. Sci. Camb. 84: 333–343.

26-Wricke, G. (1965). Zur Berechnung der kovalenz bei Sommerweizen und Hafer. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung, 52: 127-138.

27-Yan, W. (2001). GGE biplot - a windows application for graphical analysis of multienvironmental trial data and other types of two-way data. Agronomy J., 93: 1111-1118.

28- Zobel, R. W.; M. J. Wright and H. G. Gauch (1988). Statistical analysis of a yield trial. Agronomy J., 80: 388-393.

STABILITY ANALYSIS IN SOME BREAD WHEAT (*Triticum aestivum* L.) GENOTYPES

A. H. A. Anees* Kh. M. D. Al-Zubaidy Q. A. Alhealy*****

ABSTRACT

Genotypes of bread wheat Sham8, Sham6, Tamoz2, Tamoz3, IPA95, IPA99, Al-Iz, Latefia, Rasheed, Intisar, Bohoth22, Maxipak, AbuGraib3, Kreta and Fatih were planted at Al-Tharthar area of Salah Al-Din Governorate during the arowing season 2012-2013 in two experiments, the first was irrigated by fresh waters of river and the second from the well and using three levels of potassium fertilization 0, 200 and 400 kg per hectar (The water and fertilizer combinations represents six different environments) using a randomized complete block design with three replications, in order to evaluate its stability for characters, date of flowering, plant height, number of spikes per cm^2, flag leaf area, spike length, number of spikelets per spike, 1000 grain weight, grain yield, biological yield, harvest index and protein percent. Combined analysis of variance results showed that the mean square of each of the environments, genotypes and that related to the interaction genotypes x environments was significant for all the traits except the date of flowering in the cases of environments and interaction. The variations related to the environments was much greater than those of each of the genotypes and interaction for all characters except the date of flowering, plant height and grain yield, and that related to the environments or genotypes greater than those of genotypes x environments interaction. The broad sense heritability appeared low for number of spikes per cm^2, biological yield, harvest index and protein percent, while was high for plant height and spike length and moderate for other traits. Results of stability parameters showed that genotypes Sham8, Sham6, IPA95 and Intisar was high stable for grain yield and date of flowering, as well as the distinguished IPA95 in its high stability to the protein percent. These four genotypes showed their adaptability to the good environments only for some traits, including IPA95 for spike length, number of panicle per spike and number of grains per spike, Intisar for spike length and number of grains per spike, and the two genotypes sham 8 and sham 6 for biological yield. These findings offer the possibility benefit from genotypes of high stability in future breeding programs by hybridization to create new varieties characterized by good productivity and quality traits, and stable in a wide range of environmental changes, in addition to the possibility of expansion grow at a wide range of environmental conditions.

*** College of Agric., Tikrit Univ., Tikrit, Iraq.**
**** College of Agric. and Forestry, Mosul Univ., Nineveh.**
*****College of Agric., Al-Anbar Univ., Al-Anbar, Iraq.**