

أداء وتوريث بعض الصفات لأصناف من الشعير المدخلة

إبراهيم سعيد احمد النداءى

قسم علوم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - جامعة بغداد

المستخلص

لأجل تقييم الكفاءة الإنتاجية لبعض التراكيب الوراثية من الشعير المدخلة من استراليا تحت ظروف المنطقة الوسطى من العراق، أجريت تجربة حقلية في حقل مركز بحوث المحاصيل الحبوبية – التابع لوزارة العلوم والتكنولوجيا منطقة التويثة تمت زراعة التراكيب الوراثية C/50 و C/63 و D/21 و D/24 و D/30 و CA2/38 و CB2/38 و B3/38 و A2/40 و B3/40 والصنف المحلي اريفات للمقارنة وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بثلاثة مكررات. قيس ارتفاع النبات وعدد السنبال للنبات الواحد و وزن حبوب النبات الواحد و وزن ألف حبة و وحاصل الحبوب كغم هـ⁻¹. أظهرت النتائج تفوق التركيب الوراثي B3-38 في ارتفاع النبات إذ بلغ ارتفاعه 109 و 112 سم للسنتين، بالتتابع. كما أعطى التركيب الوراثي B3/40 أعلى معدل لعدد السنبال بالنبات بلغ 10.1 و 9.2 للسنتين، بالتتابع، وأعلى معدل لعدد حبوب النبات الواحد 390 و 367.0 حبة/نبات للسنتين، بالتتابع. بينما تفوق التركيب الوراثي C/63 في حاصل بذور النبات بلغ 14.44 غم في الموسم 2009 / ٢٠١٠ ، و أعطى التركيب الوراثي D/30 أعلى معدل في الموسم 2010/2011 بلغ 13.52 غم/نبات. كما أعطى التركيب الوراثي D/30 أعلى معدل وزن 1000 بذرة بلغ 43.82 غم في الموسم 2009/2010 والتركيب الوراثي D/21 في سنة 2009 الذي أعطى 43.2 غم. أما حاصل الحبوب فقد أعطى التركيب الوراثي C/63 أعلى حاصل للحبوب بلغ 3800 كغم هـ⁻¹ في الموسم 2009/2010 والتركيب الوراثي D/30 في الموسم 2010/2011 إذ بلغ إنتاجه 2920.3 كغم هـ⁻¹. يمكن أن نستنتج من هذه البيانات أن معظم التراكيب الوراثية المدخلة كانت أفضل من الصنف المحلي اريفات، وبناءً على ذلك يمكن إدخالها في تجارب دراسة الثبات المظهري بزراعتها في أكثر من بيئة ولأكثر من سنة في العراق لغرض تسجيلها واعتمادها لاحقاً بعد التحقق من تفوقها في الحاصل وتحملها لظروف البيئة الجديدة ومقاومتها لأمراض المحصول الهامة. علماً إن أعلى قيمة لنسبة التوريث بالمعنى الواسع بلغت 0.77 و 0.98 لعدد الحبوب/نبات و وزن ألف حبة وهذه معايير انتخابية لتحسين الأصناف المدخلة وذلك بسبب ارتفاع قيمة تباينها الوراثي و انخفاض قيمة التباين البيئي.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences 42 (6) : ٧٣ – ٧٨ , 2011

Al-Nedawi.

PERFORMANCE AND HERITABILITY OF SOME TRAITS OF INTRODUCED BARLEY CULTIVARS.

Ibrahim S. Al-Nedawi

Department of Field Crop Sciences / College of Agriculture

University of Baghdad

ABSTRACT

To evaluate the productivity performance of some introduced Australian barley (*Hordeum vulgare* L.) genotypes for the mid- region of Iraq. Field experiments were conducted at the Grain Crops Experimental Station / Ministry of Sciences and Technology at Towatha District. Ten genotypes (C/50, C/63, D/21, D/24, D30, CA2-38, CB2-38, B3-38, A2-40 and B3-40) with the control cultivar Arivat were evaluated for two seasons (2009-2010, and 2010-2011). The experimental design was a RCBD with three replicates. The characters studied were plant height, number of spikes / plant, number of seeds per spike, seed weights (weight of 1000 grain), grain yield/plant, and grain yield kg. ha⁻¹. The results showed that some genotypes showed superiority in some characters, the genotype B3-38 gave higher plant height (109, and 112 cm) for both years respectively, while the genotype B3-40 gave higher number of spike/plant (10.1 and 9.2) , and higher number of seeds/plants (380, and 367 seeds/ plant) for both years respectively. The genotype C/63 significantly produced more seed weights per plant (14.4 gm) in 2009-2010, and genotype D/30 produce 13.52 gm/plant in 2009. The genotype D/30 was significantly higher than other genotypes in the weight of 1000 seed for both years. For seeds yield, the genotype C/63 gave higher grain yield of 3800 kg ha⁻¹ in 2009-2010, and genotype D/30 (2920 kg. ha⁻¹) in 2010-2011. The results indicate that most of the introduced genotypes were better than local variety in most of the characters studied. Thus, This suggest that use of these genotypes in multi-location trials for identification of the wide and narrow adapted genotypes then we have to prove their yield productivity and their tolerance for the new environments and the resistance to the pathogenesis. the higher broad sense heritability were 0.97 and 0.98 for number grain per plant and weight thousand respectively these parameters used for improving introduced cultivars, because of higher genetic variance and lower environment variance.

المقدمة

يعد الشعير (*Hordeum vulgare* L.) من بين محاصيل الحبوب المهمة إذ يحتل المرتبة الثالثة في العالم بعد الحنطة والرز (2). يزرع المحصول بمساحة قدرها 1.1 بليون هكتار في العالم وينتج منها بحوالي 1.3 بليون طن (7). إن إنتاج أصناف عالية الحاصل من الشعير مقاومة للإمراض والحشرات والآفات ومنافسة الأدغال، والزراعة في الترب الفقيرة هو دليل على إمكانية تحسين أصناف ذلك المحصول (٥). إن التاريخ الطويل لزراعة محصول الشعير في بيئات واسعة ناتج عن مقدرة التراكيب الوراثية للشعير في تحمل الظروف البيئية القاسية (٣). لذا استخدم الإنسان هذا المحصول غذاءً في عصور ما قبل التاريخ بسبب مقدرة هذا المحصول على إعطاء إنتاجية عالية أعلى بكثير من الحنطة والرز والذرة الصفراء والبيضاء تحت ظروف الجفاف (١٤). كما استخدم الإنسان الشعير في تغذية الحيوانات وصناعة المولت وكذلك استخدمه الإنسان في غذاء الأطفال بعد نزع الأغلفة الثمرية والالبرون (1). تتأثر إنتاجية الشعير بعدة عوامل مثل التركيب الوراثي والماء وظروف المناخ وعمليات خدمة التربة والمحصول (١١). تعد ظروف المناطق الجافة وشبه الجافة التي يمر بها العراق من محددات الإنتاج لهذا المحصول يضاف لها الأصناف المتدهورة وقلة المراكز البحثية المنتجة للأصناف ذات الإنتاجية العالية. لهذا نرى إن إنتاجية هذا المحصول منخفضة مقارنة بالإنتاج العالمي بسبب الزراعة المستمرة للأصناف القديمة نفسها وعدم الحفاظ على نقاوتها الوراثية مع ازدياد حساسيتها للإمراض والحشرات (13). لذا يتوجب على مربي النبات اللجوء إلى اقصر الطرائق لتوفير تراكيب وراثية من مناطق ومناشئ مشابهة للظروف البيئية العراقية. تهدف هذه التجربة إلى تقييم الكفاءة الإنتاجية لبعض التراكيب الوراثية من الشعير المدخلة من استراليا تحت ظروف المنطقة الوسطى من العراق، ومعرفة مدى تحملها لعوامل الشد مستقبلاً، وإدخالها في برامج تربية بالتضريب مع أصناف أخرى لاستكمال الصفات الحقلية المتميزة.

المواد والطرائق

طبقت هذه التجربة في حقل وزارة العلوم والتكنولوجيا - مركز بحوث المحاصيل الحبوبية منطقة التويثة. أجريت الدراسة خلال الموسمين 2009 / 2010 و 2010 / 2011 بهدف معرفة طبيعة التراكيب الوراثية المدخلة إلى العراق من حيث الإنتاجية وتشخيص أفضلها في الاستقرار المظهري لها لاحقاً في ظروف العراق وتحديد أفضلها على النطاق التجاري. تم إدخال عشرة تراكيب وراثية فضلاً عن الصنف المحلي في تجربة حقلية (جدول 1)، استخدم تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بثلاثة مكررات. وبمساحة 20م² لكل وحدة تجريبية وبمعدل بذار 80كغم. هـ⁻¹، مع إضافة خامس اوكسيد الفسفور P2O5 دفعة واحدة وبمعدل 70كغم. هـ⁻¹ سماد سوبر فوسفات ثلاثي كما أضيف السماد النايتروجيني (يوريا) N 48% بمعدل 150كغم. هـ⁻¹ نثراً على ثلاث دفعات متساوية الأولى عند الزراعة والثانية في مرحلة التفريع والثالثة قبل بدء التزهير بأسبوع، تمت مكافحة الأدغال والآفات كلما دعت الحاجة، كوفحت حشرة المن بمبيد الملاثيون في حين كوفحت الأدغال يدويًا. قيس ارتفاع النبات من عشرة نباتات اختيرت عشوائياً من كل وحدة تجريبية ثم جمعت أطوالها واخذ المتوسط الحسابي. فيما حسبت أعداد السنابل بكل وحدة تجريبية واخذ المعدل الحسابي لنفس النباتات العشرة. كذلك تم عد حبوب النباتات العشرة وزنت حبوبها، واستخرج وزن ألف حبة. أما حاصل وحدة المساحة فقد تم بالاعتماد على حاصل متر مربع واحد من كل وحدة تجريبية وحولت الأرقام إلى كغم/هـ. حسبت نسبة التوريث بالمعنى الواسع من جدول تحليل التباين لتلك الصفات حسب المعادلة.

حسب التباين الوراثي والبيئي والمظهري من جدول تحليل التباين حسب المعادلات.

$$h^2.b.s = (\delta^2 G / \delta^2 p) \times 100$$

$$\delta^2 g = (Ms genotype - Ms error) / 3$$

$$\delta^2 e = Mse$$

$$\delta^2 p = \delta^2 g + \delta^2 e$$

جدول 1. التراكيب الوراثية المدخلة إلى العراق

التراكيب الوراثية	الأصل الوراثي
أريفات	محلي (للمقارنة)
C/50	أستراليا
C/63	أستراليا
D/21	أستراليا
D/24	أستراليا
D30	أستراليا
CA2-38	أستراليا
CB2-38	أستراليا
B3-38	أستراليا
A2-40	أستراليا
B3-40	أستراليا

النتائج والمناقشة

تشير نتائج الجدولين 2 و 3 إلى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية قيد الدراسة ولجميع الصفات المدروسة. أظهر التركيب الوراثي B3-38 أعلى قيمة لأرتفاع النبات (109 و 112 سم للسنتين ، بالتتابع ، بينما أعطى التركيب الوراثي CA2-38 و D/24 أدنى معدل للصفة 90 و 92 سم للسنتين، بالتتابع). إن زيادة ارتفاع النبات ناتج عن زيادة نشاط الأوكسين والجبرلين الذي يسبب استطالة الخلايا في السلاسل بسبب زيادة تركيز إنزيم 3-B- hydrogenase الذي يقوم بتحويل GA20 غير الفعال إلى CA1 الفعال في استطالة الخلايا وهذا ناتج بفعل جينات الكلوروبلاست (١٠). كما يتضح من الجدولين وجود فروق معنوية في عدد السنابل للنبات الواحد فقد أعطى التركيب الوراثي B3-40 أعلى معدل للصفة (10.1 و 9.2 سنبل للنبات الواحد للسنتين بالتتابع)، فيما أعطى التركيب الوراثي B3-38 أدنى معدل للصفة (7.0 و 6.6 سنبل للنبات الواحد للسنتين، بالتتابع). أعطى صنف المقارنة أريفات معدل واطئ لعدد السنابل قياساً بجميع التراكيب الوراثية قيد الدراسة بلغ 6.8 . إن انخفاض الارتفاع بالتركيب الوراثي B3-40 أدى إلى زيادة عدد السنابل للنبات الواحد وهذا يفسر على أساس إعادة توزيع المادة الجافة لصالح الحبوب فبدل من أن يكون الساق مخزناً للمواد الغذائية فأن هذه المواد تتجه لتترسب في الحبوب وبالتالي زيادة عدد السنابل للنبات الواحد المرتبط بغياب ألجين المسؤول عن إنتاج الأوكسين الذي يسبب

السيادة القيمة وبالتالي إطلاق الفروع التي هي السبب الرئيسي في زيادة عدد السنابل للنبات الواحد (١٥). يتضح من الجدولين 2 و 3 إن هنالك فروقا معنوية في عدد الحبوب بالنبات الواحد إذ أعطى التركيب الوراثي B3/40 أعلى معدل للصفة بلغ 390 و 378 حبة للنبات للسنتين، بالتتابع، بينما أعطى التركيب الوراثي D/21 و D/30 أدنى معدل للصفة بلغ 230.2 و 240.1 حبة في الموسم 2009 / 2010. أعطى صنف المقارنة أريفات في الموسم 2010 / 2011 أدنى معدل لعدد البذور بالنبات. إن هذا الاختلاف بين التراكيب الوراثية في عدد الحبوب بالنبات يعزى أيضا إلى التنظيم الهرموني للسايتوكاينين الذي يؤثر في مناشيء الحبوب فضلا عن انه يؤخر الشيخوخة ويحافظ على المحتوى الكلوروفيلي في النبات لمدة أطول وهذا يقود إلى الاحتفاظ بمساحة ورقية خضراء فعالة علاوة على إن الكميات العالية من السايتوكاينين تزيد من mRNA الخاصة بـ Carboxylase Ribulosle-L-S-bi Phosphate بتشفير المسؤول عن ربط كلوروفيلي a و b اللذين يكونان معقد حصاد الضوء LHCP = Light harvest Complex II (١٢) و (١٦). كما يتضح من نفس الجدولين (2، 3) وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية لحاصل الحبوب بالنبات إذ أعطى التركيب الوراثي C/63 و D/30 أعلى معدل بلغ 14.44 و 13.52 غم/نبات للسنتين بالتتابع، بينما أعطى التركيب الوراثي B2-40 و D21 أدنى معدل بلغ (10.0 و 10.4 غم/نبات بالتتابع)، إن زيادة وزن الحبوب ناتج من زيادة انقسام الخلايا الفعال بعد التلقيح والإخصاب مباشرة الذي يؤثر في سعة التخزين في الحبوب والذي يكون مرتبطاً بعدد الخلايا المنتجة للسويداء وان التحديد المبكر لعدد الخلايا وسعة التخزين احد الأسباب الرئيسية في اختلاف الأصناف في حجم ووزن الحبة (٦). كما يتضح من الجدولين 2 و 3 وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية قيد الدراسة في وزن الحبة فقد أعطى التركيب الوراثي D24 و CB2-38 أعلى معدل بلغ 43.82 و 44.5 غم لألف حبة بالتتابع و لكلا الموسمين، بينما أعطى التركيب الوراثي B2/40 اقل معدل

النمو العوامل البيئية فضلا عن العامل الوراثي، ولهذا نجد إن نظام SCC = System Capacity Constant للنبتات الكفوء هو الذي يمتاز بمعدل عال وانتقال سريع من الطور الخضري إلى التكاثري لإعطاء دليل حصاد عال وحاصل حبوب أفضل (٨) . كما تسبب ظاهرة DNA-methylation حالة فعل جينات مميّنة في التراكيب الوراثية وتغلب جينات أخرى وهذه تسمى أيضا epi-allelos وهذه تكون قابلة للانتقال إلى الأجيال الأخرى بفعل آلية فوق الوراثة Epigenetic والتي تنتج عن مقدرة بعض الجينات من فعل أنزيمي يسمى ROS = Reactive oxygen species وهي ذات فعل إنزيمي ناتج من فعل (NADPH oxidase) والتي تؤدي كذلك إلى ظهور حالة من نوع Paramutation التي تسيطر عليها فعل الليل على فعل الليل أخرى في نفس الموقع الجيني ، وفي كل الحالات يبقى DNA لا يتغير ولكن تظهر الصفات وتنتقل من جيل إلى آخر (9) . يتضح من بيانات الجدول ٤ أن أعلى قيمة لنسبة التوريث بالمعنى الواسع بلغت 0.97 و 0.98 لعدد الحبوب/نبات و وزن الف حبة وهذه يمكن عدّها معايير انتخابية لتحسين الأصناف المدخلة وذلك بسبب ارتفاع قيمة تباينها الوراثي و انخفاض قيمة التباين البيئي .

(32.60 و 32.1 لكلا الموسمين بالتتابع) . إن الزيادة في وزن ألف حبة ناتج عن زيادة سعة المصب وان الزيادة ناتجة عن طول المدة بين الأخصاب والنضج الفسلجي وان هذه الصفة تتميز أيضا بها الهجن ذات الكفاءة الجيدة وهي مهمة لدى مربّي النبتات ، حيث يعتمد بشكل كبير على مدة امتلاء الحبة ودليل المساحة الورقية اللذين يزيدان من حاصل حبوب النبت (٤) . كما انعكست الاختلافات في وزن الحبة وعدد السنابل للنبت الواحد على التأثير في حاصل النبت كغم/هـ إذ أعطى التركيب الوراثي C/63 و D/30 أعلى معدل بلغ 3800 و 2920.32 كغم.هـ¹ للسنتين، بالتتابع قياساً بالتركيب الوراثي B3/38 و D/21 الذي أعطى أدنى معدل بلغ (2100 و 2218.3 كغم/هـ) للسنتين بالتتابع). من المعلوم إن حاصل أي تركيب وراثي ناتج من تداخل العوامل الوراثية مع العوامل البيئية للمحصول ، وان حاصل الحبوب مركبة متلازمة ناتجة من تداخل العوامل الوراثية × العوامل البيئية ، أي إن إدخال أي تركيب وراثي يجب إن يتم تحت ظروف المنطقة المدخلة لها تلك التراكيب الوراثية ذلك إن هنالك جينات تعمل في بيئة ولا تعمل في بيئة أخرى أي تكون Silent في بيئة وتكون active في بيئة أخرى أي إن لكل جين بيئة خاصة له gene Ecology ، ولهذا نجد معدل المادة الجافة الكلية TDM مرتبط بعوامل

جدول 2. بعض الصفات الحقلية والحاصل و مكوناته لبعض التراكيب الوراثية من الشعير لعام 2010/2009 .

التركيبة الوراثية	ارتفاع النبت (سم)	عدد السنابل/نبات	عدد الحبوب /نبات	وزن الحبوب /نبات (غم)	وزن ألف حبة (غم)	حاصل الحبوب كغم/هـ
أريفات	105	7.2	290.2	12.05	41.90	2900
C/50	96	7.5	300.5	12.50	42.50	3060
C/63	106	8.6	345.2	14.44	43.65	3800
D/21	110	7.4	230.2	12.62	42.94	3400
D/24	105	7.5	290.5	12.75	43.82	3120
D/30	106	8.5	240.1	13.25	43.62	3160
CA2-38	90	8.1	340.2	11.77	34.60	2260
CB2-38	96	9.8	378.0	11.90	34.20	2320
B3-38	109	7.0	341.5	11.10	32.30	2100
B2-40	95	7.6	301.2	10.00	32.60	2200
B3-40	97	10.1	390.0	11.71	33.80	2400
أ.ف.م. 5%	2.83	0.67	24.6	0.62	0.23	213

جدول 3. بعض الصفات الحقلية والحاصل و مكوناته لبعض التراكيب الوراثية من الشعير لعام 2010/2011 .

الصفات الوراثية	ارتفاع النبات (سم)	عدد السنابل/نبات	عدد الحبوب /نبات	وزن الحبوب /نبات (غم)	وزن ألف حبة (غم)	حاصل الحبوب كغم/هـ
أريقات	100	6.8	205.0	12.60	38.50	2721.6
C/50	102	6.8	335.5	13.20	40.30	2851.2
C/63	102	7.8	298.0	11.60	41.20	2505.6
D/21	97	7.2	260.2	10.40	43.20	2218.3
D/24	92	6.8	303.3	11.80	39.30	2548.8
D/30	103	8.2	356.2	13.52	38.20	2920.3
CA2-38	98	7.6	331.4	11.29	41.50	2438.7
CB2-38	100	8.6	363.6	13.00	44.50	2808.0
B3-38	112	6.6	321.1	12.10	34.10	2613.4
B2-40	97	7.2	289.3	10.70	32.10	2311.2
B3-40	102	7.2	378	11.30	37.20	2440.8
أ.ف.م. 5%	5.23	0.42	13.1	0.50	0.32	186

جدول ٤ . نسبة التوريث بالمعنى الواسع والتباينات الوراثية و البيئية والمظهرية للصفات المدروسة.

الصفات المدروسة	σ^2_g	σ^2_e	σ^2_p	%h ² .b.s
ارتفاع النبات	40.88	8.03	48.91	83.58
عدد السنابل	1.22	0.13	1.35	90.4
وزن الحبوب/نبات	1.25	0.21	1.46	85.6
عدد الحبوب/نبات	2585.46	53	2638.46	97.99
وزن ألف حبة	296715	32477	329192	90
حاصل الحبوب	24.38	1.64	26.02	93.6

المصادر

publisher , Boca Raton , Florida , USA . ,

p.77-108.

4-Austin, R .B . 1980 . Grop Characteristics and the Potential Yield wheat. J. Agric. Sci . Camb. 98, p. 447- 453.

5-Birhane, L., G. Hailu and Fekadu. 1996. Barley production in Ethiopia. Barley research in Ethiopia: Past work and future prospects . Proceedings of the Barley Research Review Workshop, Addis Ababa, p. 1-18.

١-الأنصاري ، مجيد محسن . 1981 . إنتاج المحاصيل الحقلية وزارة التعليم والبحث العلمي – جامعة بغداد ص ٣٢٢ .

٢-الخشن علي، واحمد عبد الباري . 1975 . أنتاج المحاصيل الحقلية دار المعارف – القاهرة – مصر ص٤٠٩ .

3-Asfaw, Z . 2000. The Barleys of Ethiopia. In. Genes in the Field : on-Farm Conservation of Crop Diversity . S .B, Brush. (Ed). Lewis

conditions in west Asia, North Africa and Neighboring Countries: Rachis 3(2) 2- 7.

15-Prinsen , E. M. Kaminek, and H. A. van Onckelen . 1997. Cytokinin biosynthesis a black box? Plant Growth Regul. 23:3-15 .

16-Richard, P.A. 2000. Selectable traits to increase crop photosynthesis and yield. J. Expt. Bot. 1 .

6-Cochrane, M. P. and C .M .Dffus .1983 . Endosperm cell number in cultivars of barely differing in grain weight. Ann . of Appl. Biol. 102 ,P.177-181 .

7-CSA. 2005. Federal Democratic Republic: Central Statistics Authority, Agricultural Sample Survey, 2004. Report on area and production of crops (private peasant holdings , Meher season) Statistical Bulletin 331 , Addis Ababa , May , 2005 , p:1-48 .

8-Elsahookie , M.M. 2007. Dimensions of scc theory in maize hybrid –inbred comparison . The Iraqi J. Agric. Sci: 58(1) :128-137.

9-Elsahookie, M.M, A.Z. Abed, and R.D. Al-Assafi. 2011. Role of cytoplasm to inheritance traits of sunflower seeds. The Iraqi. J. Agric. Sci. 42(1) 73-21.

10-Hedden, P. and Y. Kamiya. 1997. Gibberellins biosynthesis enzymes, genes and their regulation. Plant Physiol. 48:431-460.

11-Hussain , G. and A.A. Al- Jaloud 1998. Effect of irrigation and nitrogen on yield, yield components and water use efficiency of barely. Arabia Agricultural Water Management. 36 (1) 55-70.

12-Jameson, P.E. 2007. Cytokinin metabolism and compartmentation In D.W.S. Mok, and M. Mok(ed). CRC, Boca, Rotan , F1 , p. 113- 128.

13-Kling , J.G., and P.M. Hayes. 2004. Barley Genetics and Breeding. Encyclopedia of Grain Science, USA, p. 27-37.

14-Mekni, M. S., and A. Kourieh 1984. Barely, its world status and production

