Mesopotamia J. of Agric. ISSN: 2224-9796 (Online) مجـــلة زراعـــة الرافـــدين
Vol. (41) No. (2) 2013 ISSN: 1815-316X (Print) المجلد (41) العدد (2) 2013

تقدير التوريث والتحسين الوراثي المتوقع وأدلة الانتخاب لمدخلات جديدة من الحنطة الخشنة

احمد عبد الجواد احمد
قسم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل

محمد صبحي الطويل
قسم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل

E-mail: draltawel@yahoo.com

الخلاصة

استخدمت في هذه الدراسة (10) مدخلات من الحنطة الخشنة (*Triticum durum* Desf.) مصدرها المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكاردا). زرعت بذور المدخلات العشرة في الموسم (2006-2007) في حقول كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل/العراق. احتوت الوحدة التجريبية على أربعة خطوط لكل مدخل، طول الخط 2.5م والمسافة بين الخطوط 30 سم. دُرست صفات عدد الأيام للتزهير عند50٪ وارتفاع النبات وطول السنبلة ومساحة ورقة العلم وعدد السنابل/م^2 وعدد الحبوب بالسنبلة والحاصل الحيوي كغم/هـ وحاصل الحبوب كغم/هـ ودليل الحصاد ووزن 1000 حبة ومحتوى البروتين ومحتوى الرماد. اختلفت المدخلات معنوياً عند مستوى احتمال 1٪ لجميع الصفات تحت الدراسة. كانت قيم التوريث بالمعنى الواسع عالية لجميع الصفات المدروسة. تراوحت قيم التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية من المتوسط العام للصفة بين واطئة لصفات عدد الأيام للتزهير عند 50٪ وارتفاع النبات والحاصل الحيوي ومحتوى الرماد ومتوسطة لصفات طول السنبلة ومساحة ورقة العلم وعدد الحبوب بالسنبلة وحاصل الحبوب ودليل الحصاد ووزن 1000 حبة ومحتوى البروتين وعالية لصفة عدد السنابل/م^2. وتفوق الدليل الانتخابي المتضمن ثلاث صفات هي طول السنبلة وعدد السنابل/م^2 وعدد الحبوب بالسنبلة على الانتخاب المباشر لحاصل الحبوب بمقدار (9.055٪).

كلمات دالة: *Triticum durum* Desf، التوريث بالمعنى الواسع، الدليل الانتخابي.

تاريخ تسلم البحث 2011/9/26 وقبوله 2012/2/13

المقدمة

تُعد طريقة الإدخال إحدى المصادر الرئيسة إذ اعتمدت هذه الطريقة في جميع دول العالم في إيجاد مدخلات جديدة تحتوي على مورثات الحاصل العالي والصفات النوعية الهامة وأولى الخطوات الرئيسية في برنامج الإدخال هو تقويم المدخلات الجديدة لتقدير أدائها مقارنة بالأصناف المحلية، وللوصول إلى وضع برنامج متكامل لتربية واستنباط أصناف جديدة لابد من تقدير معلمات وراثية أساسية منها: (1) التوريث، وهذا ما ذكره حمدو وأحمد (2000) إلى أن قيمة التوريث بالمعنى الواسع كانت واطئة لارتفاع النبات وعالية لوزن 1000 حبة وعدد الأيام للتزهيرعند 50٪ وطول السنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة وحاصل الحبوب وعدد السنابل/م^2 ونسبة البروتين في حنطة الخبز. والطويل (2003) عند دراسته على الحنطة الخشنة لاحظ أن قيم التوريث بالمعنى الواسع كانت عالية لصفات: عدد الأيام للتزهير عند 50٪ و ارتفاع النبات والحاصل الحيوي و حاصل الحبوب ودليل الحصاد ووزن 1000 حبة و نسبة البروتين ومتوسطة لعدد السنابل/م^2 وواطئة لطول السنبلة و عدد الحبوب بالسنبلة. أشار قبيلي وخوري (2005) إلى أن قيم التوريث بالمعنى الواسع في الحنطة الخشنة كانت عالية لصفات عدد الحبوب بالسنبلة وحاصل الحبوب بالنبات ودليل الحصاد. وحصلت ئاميدي (2007) على قيم عالية للتوريث بالمعنى الواسع في الحنطة الخشنة للصفات: عدد الأيام للتزهيرعند 50٪ وارتفاع النبات وطول السنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة وعدد السنابل بالنبات وحاصل الحبوب بالنبات والحاصل الحيوي ودليل الحصاد ووزن 1000 حبة ومحتوى البروتين. وأوضح (Ali وآخرون، 2008) عند دراسته على حنطة الخبز أن قيم التوريث بالمعنى الواسع كانت عالية لصفات ارتفاع النبات وطول السنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة ووزن 1000 حبة وحاصل الحبوب بالنبات. واستنتجت الصواف (2012) عند دراستها على حنطة الخبز إن التوريث بالمعنى الواسع عالياً لارتفاع النبات، طول السنبلة ومتوسطاً لدليل الحصاد وواطئاً لعدد السنابل في النبات ، عدد الحبوب في السنبلة ، وزن 100 حبة وحاصل الحبوب في النبات. (2) التحسين الوراثي المتوقع، أذ ذكر(Ahmed وآخرون، 2004) إن قيم

البحث مستل من أطروحة الدكتوراه للباحث الأخير

التحسين الوراثي المتوقع كانت عالية لصفات عدد الأيام للتزهير وارتفاع النبات وطول السنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة وعدد السنابل/م^2 ومساحة ورقة العلم ووزن 1000 حبة وحاصل الحبوب في حنطة الخبز. وبين الموسوي (2005) أن قيم التحسين الوراثي المتوقع كانت كنسبة مئوية من المتوسط العام للصفة واطئة لصفتي عدد الأيام للتزهير عند 50٪ ونسبة البروتين ومتوسطة لصفتي الحاصل الحيوي وحاصل الحبوب في الحنطة الخشنة. كما أكده (Sayar وآخرون، 2008) عند دراستهم قيم التحسين الوراثي المتوقع إذ كانت عالية لصفات عدد الحبوب بالسنبلة وطول السنبلة وعدد السنابل بالنبات ووزن 1000 حبة وحاصل الحبوب في الحنطة الخشنة وحصل أحمد والطويل (2010) على قيم تحسين وراثي متوقع عالية لحاصل الحبوب ومتوسطة لارتفاع النبات وطول السنبلة وعدد الحبوب في السنبلة وعدد السنابل بالنبات والحاصل الحيوي ودليل الحصاد، وواطئة لعدد الأيام للتزهير عند 50٪ ووزن 1000 حبة ونسبة البروتين في الحنطة الخشنة، (3) دليل الانتخاب فقد بين كل من (Maich وآخرون، 2000) عند دراستهم (60) صنفاً من حنطة الخبز أن الدليل المتضمن صفات طول السنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة وعدد السنابل/م^2 ووزن 1000 حبة أدى إلى زيادة حاصل الحبوب بنسبة 15٪. وقد توصل (Simane وآخرون، 2004) عند دراستهم ستة أصناف من الحنطة الخشنة إلى أن الدليل المتضمن صفتي عدد السنابل/م^2 وعدد الحبوب بالسنبلة أعطى كفاءة بنسبة 30٪ أدت في زيادة حاصل الحبوب وأشار Mehmet وYildirim (2006) عند تقديره الدليل الانتخابي لـ(20) تركيباً وراثياً من حنطة الخبز أن الدليل المتضمن صفات حاصل الحبوب بالنبات وارتفاع النبات وعدد الحبوب بالسنبلة ووزن 1000 حبة أعطى أعلى كفاءة نسبية مقارنة مع الانتخاب المباشر لحاصل الحبوب وحده.

مواد البحث وطرائقه

زُرعت بذور المدخلات العشرة المبينة أنسابها في الجدول (1) تحت الظروف الحقلية الديمية في كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل في 2 كانون الأول للموسم (2006 - 2007) في ألواح منفصلة بواقع أربعة خطوط لكل مدخل حيث كان طول الخط 2.5 م والمسافة بين الخطوط 30 سم واستخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) بثلاثة مكررات، وكانت كمية الأمطار الهاطلة أثناء موسم النمو (175.7) ملم. أضيف سماد اليوريا تركيز 45٪ بمعدل 20 كغم نيتروجين للدونم (الكبيسي وآخرون، 2000) وعلى دفعتين، الأولى- عند الزراعة، والثانية- قبل طرد السنابل، وأجريت الدراسات على الخطيين الوسطين لكل أب. سجلت البيانات عن الصفات التالية ولعشرة نباتات أخذت بصورة عشوائية من كل مدخل بعد استبعاد نباتات الخطوط الطرفية:1- عدد الأيام للتزهيرعند 50٪: الذي يمثل عدد الأيام من الزراعة حتى خروج 50٪ من السنابل وبارتفاع (3-4) سم من غمد ورقة العلم 2- ارتفاع النبات (سم): وذلك بقياس الساق الرئيس من سطح التربة حتى قمة النبات بدون السفا مقدراً بالسنتمّتر. 3- طول السنبلة: من قاعدة السنبلة إلى قمة السنبلة من دون السفا مقدراً بالسنتمّتر. 4- مساحة ورقة العلم/سم^2: قدرت مساحة ورقة العلم (آخر ورقة يحملها أعلى شطا من النبات) بالمعادلة (طول الورقة × عرضها من منتصفها × 0.95) حسب ما أورده Thomas (1975) وقيست مساحة ورقة العلم في نهاية مرحلة طرد السنابل. 5- عدد السنابل/م^2. 6- عدد الحبوب بالسنبلة: حسب عدد الحبوب لعشرة سنابل أخذت بطريقة عشوائية ثم حسب المتوسط الحسابي لها. 7- الحاصل الحيوي: يمثل وزن حاصل الخطين الوسطين (سنابل + قش)، وحُولَ إلى كغم/هكتار. 8- حاصل الحبوب: اخذ حاصل الخطين الوسطين، وثم تحويله الى كغم/هكتار. 9- دليل الحصاد: حُسبَ دليل الحصاد باستخدام المعادلة الآتية: دليل الحصاد٪ = (حاصل الحبوب/الحاصل الحيوي) ×100 (Sharma وSmith 1986). 10- وزن 1000 حبة مقدرا بالغرام. 11- محتوى البروتين: قدر بطريقة (Modified Micro keldahal) مايكرو كلدال المحورة (Anonymous، 1980) بتقدير نسبة النتروجين الكليّ، ثم ضربها بعامل مقداره (5.7) عند نسبة الرطوبة المعدلة في الحبوب (11.7٪). 12- محتوى الرماد (٪): قُدر محتوى الرماد في الحبوب بإتباع الطريقة القياسية رقم (0.8-01) AACC لسنة 1998 وذلك بحرق 2 غم من الحبوب المطحونة على درجة حرارة 550م لمدة 6 ساعات واستخدم لهذا الغرض فرن Muffle Furnace نوع 308 Gallenhamp Tactical. قُدرَ التحسين الوراثي المتوقع من الانتخاب للصفات المدروسة لبيانات المدخلات و بالطريقة التي أوضحها (Kempthorme، 1969). إذ إن:

$$G.A = K.H^2_{B.S}.\sigma_P$$

G.A= تمثل التحسين الوراثي المتوقع، $H^2_{B.S}$ = التوريث بالمعنى الواسع، σ_P = الانحراف القياسي للتباين المظهري، K = شدة الانتخاب ويساوي 2.06 عند انتخاب 5٪ من النباتات، وقُدِرَ التحسين الوراثي

الجدول (1): أنساب المدخلات وأرقامها.

Table (1): Entries pedigree and their numbers.

رقم المدخل Entry No.	الاسم Name	النسب pedigree
1	Syrian-4	1CD91-1251-AB-11AP-OAP-1AP-OAP
2	Haurani	صنف قديم
3	Ammar-9	1CD94-0918-C-12AP-OAP-4AP-OAP-6AP-OAP
4	Maamouri-3	1CD94-0404-T-7AP-OAP-4AP-0AP
5	Sebatel-1	1CD95-0951-C-1AP-OAP-SAP-OAP
6	Terbol	1CD92-0150-CABL-11AP-0AP-8AP-OTR-4AP-OAP
7	Omgenil-8	1CD91-0400-AB-17AP-OAP-4AP-OA
8	Azul-5	1CD92-0081-H-2AP-OAP-14AP-OAP
9	Waha	PICsRuffs /Rtte/Gtas
10	Um-Rabie-5	L0589-4L-2AP-2AP-OAP

المتوقع كنسبة مئوية من متوسط الصفة بالطريقة التي أوضحها (Kempthorme، 1969)، حيث إن: G.A% = تمثل التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية من المتوسط العام للصفة، G.A = يمثل التحسين الوراثي المتوقع، $\bar{X}$ = يمثل متوسط الصفة. واعتمدت المديات الموضحة من قبل علي (1999) فإن قيم التوريث بالمعنى الواسع أقل من 40٪ واطئة ومن 40-60 متوسطة و60 فأكثر عالية. أما بالنسبة لقيم التحسين الوراثي المتوقع فقد عبر عنها كل من (Johanson وآخرون، 1955) و (Kempthorme، 1969) وحسب المديات التي اقترحها Agarwal و Ahmed (1982) لحدود التحسين الوراثي المتوقع وهي أقل من 10٪ واطئة وبين 10-30٪ متوسطة وأكثر من 30٪ عالية.أُجريت المفاضلة بين المدخلات واختير الأعلى منها بالاعتماد على دليل الانتخاب وهو تكنيك يستخدم في نظم التربية والتحسين إذ تتجمع عدة

$$G.A\% = \frac{G.A}{\bar{X}} \times 100$$

صفات معاً ويُجرَى تقييمها في آنٍ واحدٍ والمدخلات التي يزيد دليلها الانتخابي على 100٪ مقارنة بالحاصل يتم انتخابها. وكان أول من انشأ دليل الانتخاب العالم Smith عام 1936. وطوره العالم (Hazel، 1943) وأوضحه (Al-Rawi وAhmed، 1984) إذ يحتوي دليل الانتخاب على الموشرات الآتية:

$$I = b_1x_1 + b_2x_2 + \ldots\ldots\ldots + b_nx_n$$

حيث إن:

I = دليل الانتخاب، X_1,X_2,X_n= القيم المظهرية للصفات الداخلة في دليل الانتخاب، b_1,b_2,b_n= الأوزان النسبية للصفات الداخلة في الدليل. وقد حسبت (bi) على أساس أن الدليل يعطي مجموع القيم التربوية للسلالة، إذ يحسب دليل لكل مدخل، تجرى المفاضلة بين المنتخبات حسب أدلتها. ولتسهيل العمليات الرياضية فقد أُستخدمت الرموز الآتية: (Al-Rawi وAhmed، 1984).

$$[P][b]=[G]$$
$$b=[P]^{-1}[G]$$

إذ إن:
b= المتجه (vector) لمعامل الانحدارات الجزئية لقيم الصفات في الدليل الانتخابي، $[P]^{-1}$= معكوس مصفوفة التباين المشترك للقيم المظهرية للصفات في الدليل، [G]= متجه التباين للقيم الوراثية بين حاصل الحبوب والصفات الداخلة في الدليل ، وبذلك فإن قيم (bi) يمكن تقديرها بضرب معكوس المصفوفة (p) مع المتجه (G) ثم يجرى تطبيق المعادلة المذكورة أنفاً لاستخراج دليل الانتخاب.

النتائج والمناقشة

يوضح الجدول (2) التوريث بالمعنى الواسع وقيم التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية من المتوسط العام للتراكيب الوراثية للصفات المدروسة، ويلاحظ أن قيم التوريث بالمعنى الواسع كانت عالية لجميع الصفات المدروسة. إن قيم التوريث العالية هي موشرُ على إمكانية الاستدلال على المدخلات ذات المورثات المرغوبة عن طريق الشكل المظهري للصفة كما أنه دليلُ على قلة تأثير التباين البيئي وبالتالي يمكن الاعتماد على الانتخاب الإجمالي في تحسين هذه الصفات من دون اللجوء إلى إجراء اختبار النسل، وان هذه النتائج تتماشى مع ما وجده حمدو وأحمد (2000) ويوسف (2000) والطويل (2003) وقبيلي وخوري (2005) وئاميدي (2007) و(Ali وآخرون، 2008) والصواف (2012). كانت قيم التحسين الوراثي المتوقع للمدخلات واطئة لصفات عدد الأيام للتزهير عند 50٪ 2.606٪ و ارتفاع النبات 7.446٪ والحاصل الحيوي 6.714٪ ومحتوى الرماد 8.544٪ ، بينما كانت قيم التحسين الوراثي المتوقع متوسطة لصفات طول السنبلة 21.942٪ ومساحة ورقة العلم 20.179٪ وعدد الحبوب بالسنبلة 28.484٪ وحاصل الحبوب 23.394٪ ودليل الحصاد 17.130٪ ووزن 1000حبة 17.963٪ ومحتوى البروتين 25.936٪، في حين كانت قيمة التحسين الوراثي المتوقع عالية لصفة عدد السنابل/م^2 30.607٪. كما ويبدو من نتائج الجدول (3) فان قيم الاستجابة للانتخاب (التحسين الوراثي المتوقع) كانت متوسطة إلى عالية لمعظم الصفات ومن ضمنها صفات الحاصل ومكوناته وهذا يشير إلى أهمية الانتخاب في تحسين هذه الصفات وهذه النتائج تتفق مع ما وجده Ahmed وآخرون (2004) والموسوي (2005) و(Sayar وآخرون، 2008) وأحمد والطويل (2010). وقد كان أعلى الأدلة الانتخابية جميعاً 109.055٪ أي أنه تفوق على الانتخاب المباشر لحاصل الحبوب بمقدار 9.055٪، وهذه النتيجة تتماثل مع ما وجده كل من (Maich وآخرون، 2000) و(Simane وآخرون، 2004) وMehmet وYildirim (2006) وطه (2007) و(Sayar وآخرون، 2008).

يوضح الجدول (3) الكفاءة النسبية لعدة دلائل انتخابية للتنبؤ عن التحسين الوراثي المتوقع في حاصل الحبوب الذي يتضمن (36) دليلاً انتخابياً ولست صفات هي (حاصل الحبوب، طول السنبلة، عدد السنابل/م^2، عدد الحبوب بالسنبلة، دليل الحصاد ووزن 1000حبة). إذ أشارت النتائج أن الحاصل أعطى كفاءة نسبية أعلى من طول السنبلة وعدد السنابل/م^2 وعدد الحبوب بالسنبلة ودليل الحصاد ووزن 1000 حبة عندما يكون الانتخاب مباشراً لكل صفة على حده. وقد أوضحت النتائج أن باستخدام الانتخاب. المباشر لمكونات الحاصل فإن أعلى كفاءة نسبية للصفات (طول السنبلة، عدد السنابل/م^2، عدد الحبوب بالسنبلة، دليل الحصاد ووزن 1000 حبة) كانت عند الانتخاب المباشر لعدد السنابل/م^2 هذا إذا ما تم استبعاد الانتخاب المباشر لحاصل الحبوب كون هذه الصفة معقدة تعتمد على مكونات رئيسة ثلاثة هي عدد السنابل/م^2 وعدد الحبوب بالسنبلة ووزن 1000 حبة. عند مقارنة الأدلة الانتخابية الثنائية كان أعلى دليل انتخابي هو المتضمن الحاصل ودليل الحصاد إذ كانت كفاءته النسبية 107.881٪ تفوق على الانتخاب للحاصل لوحده بمقدار 7.881٪. أما الأدلة الانتخابية الثلاثية فقد تفوقت فيها الأدلة الانتخابية المتضمنة حسب الترتيب دليل الحصاد ووزن 1000 حبة 108.905٪ يليه الدليل الانتخابي المتضمن عدد السنابل/م^2 وعدد الحبوب بالسنبلة إذ بلغ 108.804٪ يليه الدليل الانتخابي المتضمن عدد الحبوب بالسنبلة ودليل الحصاد حيث بلغ 107.897٪ ثم الدليل الانتخابي المتضمن طول السنبلة وعدد السنابل/م^2 حيث بلغ 105.627٪ هذا فضلاً عن دخول صفة حاصل الحبوب ضمن مكونات هذه الأدلة. ولغرض عمل دليل انتخابي لكل مدخل فقد تم الاعتماد على الدليل الانتخابي (I_{32}) ذي الكفاءة النسبية الأعلى على بقية الأدلة الانتخابية الجدول (3). يشير الجدول (4) الى تفوق المدخل 4 وهو (Maamouri-3) على بقية المدخلات يليه المدخل 8 وهو (Azul-5) ويلي ذلك المدخل 7 وهو (8-

Omgenil) يليه المدخل 1 وهو (Syrian-4) ويليه المدخل 9 وهو (Waha).

الجدول (2): التوريث بالمعنى الواسع والتحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية من المتوسط العام للمدخلات.
Table (2): Heritability in broad sense and expected genetic advance as percentage from general mean for entries under study.

التحسين الوراثي المتوقع (٪) Expected genetic advance (%)	التوريث بالمعنى الواسع Heritability broad sense	الصفات Characters
2.606	0.943	عدد الأيام للتزهير عند 50٪ Number of days to 50 %
7.446	0.798	ارتفاع النبات (سم) Plant height
21.942	0.957	طول السنبلة (سم) Spike length
20.179	0.808	مساحة ورقة العلم (سم^2) Flag leaf area / cm^2
30.607	0.922	عدد السنابل/م^2 Number of grains / spike
28.484	0.960	عدد الحبوب بالسنبلة Number of spikes / m^2
6.714	0.764	الحاصل الحيوي (كغم/هكتار) Biological yield (kg/ha)
23.394	0.982	حاصل الحبوب (كغم/هكتار) Grain yield (kg/ha)
17.130	0.888	دليل الحصاد (٪) Harvest index
17.963	0.911	وزن 1000 حبة (غم) 1000-grain weight
25.936	0.881	محتوى البروتين (٪) Protein content
8.544	0.875	محتوى الرماد (٪) Ash content

الجدول (3): التحسين الوراثي المتوقع في حاصل الحبوب والكفاءة النسبية باستخدام عدة دلائل انتخابية.
Table (3): Relative Efficiency by using several selection indices.

ت	مكونات الدليل الانتخابي Selection index components		الكفاءة النسبية (٪) Efficiencies relative (%)
1	حاصل الحبوب كغم/هـ Grain yield (kg/ha)	$I_1 = 0.604\ X_1$	100
2	طول السنبلة Spike length	$I_2 = 0.874\ X_2$	0.290
3	عدد السنابل/م^2 Number of grains / spike	$I_3 = 0.789 X_3$	13.329

1.939	$I_{4=}\ 0.886X_4$	عدد الحبوب بالسنبلة Number of spikes / m^2	4
0.943	$I_{5=}0.708X_5$	دليل الحصاد Harvest index	5
0.646	$I_{6=}\ 0.296X_6$	وزن 1000 حبة 1000-grain weight	6
100.005	$I_{7=}0.604X_1+ (-3.071)X_2$		7
103.034	$I_{8=}0.564X_1+ 1.521X_3$		8
100.069	$I_{9=}0.604X_1+ 1.703X_4$		9
107.881	$I_{10=}0.082X_1+ 71.742X_5$		10
101.495	$I_{11=}0.571X_1+ 8.319X_6$		11
0.279	$I_{12=}1.16250X_2+ (-0.00004)X_3$		12
0.788	$I_{13}=3.488X_2+(-0.096)X_4$		13
0.285	$I_{14}=0.71820X_2+0.00009X_5$		14
0.289	$I_{15}=0.93719X_2+(-0.00006)X_6$		15
13.777	$I_{16}=0.772X_3+1.598X_4$		16
13.275	$I_{17}=0.717X_3+0.102X_5$		17
13.060	$I_{18}=0.957X_3+(-0.440)X_6$		18
1.903	$I_{19}=0.718X_4+0.004X_5$		19
1.935	$I_{20}=0.937X_4+(-0.002)X_6$		20
0.892	$I_{21}=0.937X_5+(-0.004)X_6$		21
105.627	$I_{22}=0.518X_1+99.169X_2+2.939X_3$		22
108.804	$I_{23=}0.494X_1+4.044X_3+24.697X_4$		23
107.897	$I_{24}=0.078X_1+(-0.869)X_4+72.207X_5$		24
108.905	$I_{25}=0.065X_1+70.101X_5+7.141X_6$		25
0.290	$I_{26}=0.799X_2+(-0.001)X_3+0.007X_4$		26
0.290	$I_{27}=0.814X_2+0.012X_4+0.005X_5$		27
0.290	$I_{28}=0.878X_2+0.009X_5+(-0.008)X_6$		28
13.836	$I_{29}=0.522X_3+(-2.465)X_4+1.975X_5$		29
13.403	$I_{30}=0.769X_3+1.134X_5+(-0.175)X_6$		30
1.942	$I_{31}=0.882X_4+0.071X_5+(-0.048)X_6$		31
109.055	$I_{32}=0.486X_1+35.827X_2+4.265X_3+21.847X_4$		32
0.291	$I_{33}=0.790X_2+(-0.002)X_3+0.005X_4+0.011X_5$		33
13.884	$I_{34}=0.494X_3+(-2.650)X_4+2.348X_5+(-0.570)X_6$		34
48.125	$I_{35}=2.086X_1+(-181.462)X_2+(-9.190)X_3+ (-23.767)\ X_4 +(-167.837)X_5$		35
48.702	$I_{36}=2.093X_1+(-190.283)X_2+(-9.253)X_3+(-22.923)X_4+(-170.530)X_5+3.730X_6$		36

الجدول (4): قيم دليل الانتخاب للمدخلات العشرة المدروسة.

Table (4): Values of selection indices for the ten entries.

Value selection index قيمة دليل الانتخاب	Entries المدخلات	ت No.
2267.858	Syrian-4	1
1965.959	Haurani	2
1936.138	Ammar-9	3
2424.387	Maamouri-3	4

2002.365	Sebatel	5
2002.821	Terbol	6
2273.691	Omgenil-8	7
2341.698	Azul-5	8
2125.302	Waha	9
1678.918	Um-Rabie	10

ESTIMATION OF HERITABILITY , EXPECTED GENETIC ADVANCE AND SELECTION INDICES FOR NEW DURUM WHEAT ENTRIES

Ahmed, A. A. Al-Tawel, M. S
Field Crops Dept. College of Agric. & Forestry
Mosul University / Iraq
E-mail: draltawel@yahoo.com

ABSTRACT

Ten durum wheat entries (*Triticum durum* Desf.) introduced from the International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA) were used in this study .The grains were sown in the season (2006 – 2007) in the farms of the college of Agriculture and Forestry, Mosul University - IRAQ. Randomized Complete Block Design with three replications was used. The experimental unit consisted of 4 rows; 2.5m. long and 30 cm apart. The characters studied were number of days to 50%, plant height, spike length, Flag leaf area/cm^2, number of grains/spike, number of spikes/m^2, biological yield (kg/ha), grain yield (kg/ha), harvest index, 1000-grain weight, protein content and ash content. Entries were significantly different at 1% level for all the characters. Broad sense heritability values were high for all the characters. The expected genetic advance values as the percent of the total mean characters were ranged between low for number of days to 50 % , plant height, biological yield and ash content; medium for spike length, flag leaf area, number of grains/spike, grain yield, harvest index, 1000-grain weight, protein content and high for the number of spikes/m^2. The selection index that included the three characters, length of spike, number of spikes/m^2 and the number of grains/spike was superior over the direct selection of grain yield.

Key words: *Triticum durum* Desf., Broad sense heritability, selection index.

Received: 26/9/2011 Accepted 13/2/2012

المصادر

ئاميدي، هاجر سعيد أسكندر(2007). تقدير قوة الهجين والفعل الجيني باستخدام طريقتي التهجين التبادلي الجزئي و السلالة×الفاحص في الحنطة الخشنة (*Triticum durum* Desf.) أطروحة دكتوراه، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

أحمد، أحمد عبد الجواد ومحمد صبحي الطويل (2010). تقدير معاملي التباين المظهري والوراثي والتحسين الوراثي المتوقع وقوة الهجين في الحنطة الخشنة (*Triticum durum* Desf.). *مجلة زراعة الرافدين، مجلد 38(1) 143-149.*

حمدو، عبد الغني مصطفى وأحمد عبد الجواد أحمد (2000). التباين والارتباط لصفات طرز وراثية جديدة من حنطة الخبز. *المجلة العراقية للعلوم الزراعية، 1: 45-49.*

الصواف، زهراء خزعل حمدون (2012). دراسة المقدرة الاتحادية وقوة الهجين والتوريث لصفات كمية في حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.)، رسالة ماجستير، قسم علوم الحياة كلية العلوم، جامعة الموصل.

الطويل، محمد صبحي مصطفى مجيد (2003). تقييم الأداء والمقدرة الاتحادية والتوريث لعدة مدخلات من الحنطة الخشنة. رسالة ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

علي، عبدة الكامل عبدالله (1999). قوة الهجين والفعل الجيني في الذرة الصفراء (*Zea mays* L.)، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

قبيلي، صالح وبولص خوري (2005). مكونات الحاصل ودليل الحصاد للحنطة الخشنة تحت ظروف الساحل السوري. *مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية – سلسلة العلوم البيولوجية المجلد 27 (1) 59-67.*

الكبيسي، أحمد مدلول محمد وحمد محمد صالح (2000). جدولة الري والتسميد لمحصولي الحنطة والشعير باستخدام طريقة الري المحوري. وزارة الزراعة – الهيئة العامة للإرشاد والتعاوني الزراعي.

الموسوي، صدام حسين عباس خضر(2005). تقدير بعض المعالم الوراثية في الحنطة الخشنة (*Triticum durum* Desf.) رسالة ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

يوسف، نجيب قاقوس (2000). تقديرات التباين الظاهري واستخدامها في تقدير معدل درجة السيادة والتوريث في الحنطة الخشنة، *مجلة زراعة الرافدين، 32(4):112-116.*

Agarwal, V. and Z. Ahmad (1982). Heritability and genetic advance in triticale. *Indian Journal Agricultural Research. 16: 19-23.*

Ahmed, I.K.,M.C.,M.A., Nisar.and M.I.,Maekawa (2004) Heritability estimation of some flag leaf characters in wheat. *Pakistan Journal of Biological Sciences 16(2):131-141*.

Ali, Y. B.M.Atta ;J.A.P.Monneveux and Z.Lateef (2008) . Genetic variability, association and diversity studies in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Germplasm Pak.J.Bot.,40(5):2087-2097.*

AL-Rawi.K.M. and A.A.Ahmed (1984). Evaluation of the relieve efficiencies of several selection indicies for breedcting yield performances in uplant cotton (*Gossypium hirsutum* L.) *Iraqi Journal Agricultural Science.(Zanco)2:15-27.*

Anonymous (1998). Approved Methods Of The American Association Of Cereal Chemists . St. Paul , Minnesota, U.S.A.

Anonymous (1980). Association Of Official Agriculture Chemists "Official Methods of Analysis" 13th ed. Washington D.C., U.S.A. Careal.Chem. 63: 191-193.

Hazel,L.N.(1943) The genetic bases for construction selection index. *Genetics, 28:476-490.*

Johanson, H.W.; H.F.Robinson and R. E. Comstock. (1955). Genotypic and phenotypic correlation in sobeans and their impll cations in selection. *Agronomy Journal.47*

Kempthorme, B. (1969) An introduction To Genetic Statistics. Ames Iowa state Univ. Press.

Maich, R. H., Z.A. Gaido, G.A. Manera and M.E. Dubois (2000) Two cycles of recurrent selection for grain yield in bread wheat. Direct effect and correlated responses. Agriscientia., XV(II): 35-39 .

Mehmet Aycicek and Telat Yildirim (2006) Path-coefficient analysis of yield and yield components in bread wheat (*Triticum aestivum L.)* Genotypes. *Pakistan Journal Biotechnology, 38(2):417-424.*

Sayar, R.; H.Khemira; A.Kameli and M. Mosbahi (2008) Physiological tests as predictive appreciation for drought tolerance in durum wheat (*Triticum durum* Desf .). *Agronomy Research 6(1):79-90.*

Sharma, R. C., and E. L. Smith (1986) . Selection for high and low harvest index in three winter wheat population. Crop *Science, 26 :1117-1150.*

Simane B., P. C. Struik, M. M. Nachit and J. M. Peacock (2004) Ontogenetic analysis of yield components and yield stability of durum wheat in wheater-limited environments. *Euphytica 71:211-219.*

Thomas, H. (1975). The grown response to weather of stimulated vegetative swards of a single genotype of *Lolium perenne . Journal Agricultural Science, 84:330 – 343.*