

تقييم مجموعة من التراكيب الوراثية من القمح الصلب *Triticum durum* Desf.

وتقدير بعض المعالم الوراثية لصفاتها الكمية

احمد هواس عبدالله انيس، وتماضر عادل احمد

قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة تكريت، العراق.

المستخلص

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم 2017-2018 في حقول أحد المزارعين، وذلك بهدف تحديد أفضل تركيب وراثي من القمح الصلب تحت ظروف محافظة صلاح الدين، العراق وانتخاب الأفضل لغرض الاستفادة منها في برامج التحسين الوراثي. أشتملت التجربة على أحد عشر تركيباً وراثياً من القمح الصلب (DW36 و DW30 و DW7 و DW17 و DW45 و DW38 و DW26 و DW10 و DW15 و DW47 و DW22) بالإضافة إلى الصنف المعتمد "بغداد". ووزعت المعاملات وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاثة مكررات، ودرست صفات عدد الأيام من الزراعة حتى مرحلة طرد السنابل، ارتفاع النبات، مساحة الورقة، عدد سنابل النبات، عدد حبوب السنبل، وزن 1000 حبة، حاصل النبات الفردي. لوحظ وجود اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية لجميع الصفات المدروسة باستثناء عدد سنابل النبات، حيث تفوق المدخل DW36 في صفات المساحة الورقية (2611.9 سم²)، عدد حبوب السنبل (67.00 حبة) وحاصل النبات الفردي (29.60 جم) كما تفوق التركيب الوراثي DW7 في صفتي عدد السنابل بالنبات (14.66 سنبل) ووزن 1000 حبة (30.77 غم)، وتفوق التركيب الوراثي DW26 في المساحة الورقية (2662.9 سم²)، وتفوق التركيب الوراثي DW17 في صفة ارتفاع النبات (118.66 سم). لقد كان التباين الوراثي أكثر من التباين البيئي، كما أن درجة التوريث بالمعنى الواسع كان عالية، إضافة إلى أن معاملي الاختلاف الوراثي والمظهري كانا متلازمين ولمعظم الصفات المدروسة، وبالتالي يمكن استخدامها كدلائل انتخابية لتحسين الإنتاجية في القمح الصلب واعتبارهما تراكيب وراثية واعدة تحت ظروف المنطقة.

الكلمات الدالة: القمح الصلب، التقييم، التباينات الوراثية، الارتباطات الوراثية..

المقدمة

إنتاجية وحدة المساحة من خلال زراعة الأصناف المحسنة ذات الإنتاجية العالية وتطوير حزمة التقانات الزراعية المثلى. يعد إدخال وتقييم الطرز الوراثية المتباينة من أهم طرق التربية والتحسين الوراثي السريعة، والتي تقدم لمربي النبات المعلومات الواضحة والدقيقة عن أداء هذه الطرز الوراثية في منطقة الزراعة من خلال دراسة الصفات الكمية والنوعية، وبالتالي يتخذ مربو النبات قاعدة وراثية عريضة نتيجة الانتخاب للطرز المتفوقة، والاستفادة منها في برامج التربية والتحسين الوراثي، وفي هذا المضمار تضمنت بعض الدراسات حول تقييم القمح الصلب من قبل الجبوري وآخرون (2009) و (Mattas et al., 2011)

لقد أصبح الغذاء في الوقت الحاضر سلاحاً ذا فاعلية كبيرة خاصة في الدول، والتي تعتمد في غذائها على مصادر خارجية، ويعتبر القمح الصلب *Triticum durum* Desf. من أهم المحاصيل الحقلية إنتاجاً في العالم، ولا يقل أهمية عن الحنطة الناعمة وخاصة بعد إدخالها في الصناعة واستخدامها بشكل أساسي في الغذاء، وما زالت زراعة هذا المحصول محصورة في مناطق محدودة لاسيما المناطق الشمالية من العراق. ويرجع هذا لعدة أسباب منها عدم دعم هذا المحصول من قبل بعض الشركات واستلامه من المزارع. إضافة إلى كثرة المستورد من منتجات القمح الصلب مثل البرغل والاسياكتي. يمكن تحسين

للاتصال: أحمد هواس عبدالله أنيس، قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - جامعة تكريت - العراق

البريد الإلكتروني: Ahmed75hawas@tu.edu.iq

هاتف: //////////////

أجيزت بتاريخ: 2022/11/30

استلمت بتاريخ: 2022/4/28

الوراثية والمظهرية والتحسين الوراثي المتوقع والارتباط للوصول إلى أفضلها وتأقلمها تحت ظروف الدراسة لأجل تعميمها مستقبلاً ضمن الزراعة في المنطقة.

المواد وطرائق البحث

طبقت تجربة حقلية في حقول أحد المزارعين بقضاء الدور محافظة صلاح الدين لمعرفة أداء أحد عشر تركيباً وراثياً من القمح الصلب، وهي (DW36 و DW30 و DW7 و DW17 و DW45 و DW38 و DW26 و DW10 و DW15 و DW47 و DW22) بالإضافة إلى الصنف المحلي بغداد ومصدرها هو محطة أبحاث جامعة أربيل إيكاردا. حرثت أرض الحقل بالمحراث المطرحي، وبعد ذلك تم تقسيم الحقل إلى وحدات تجريبية وهي عبارة عن ثلاث خطوط وبطول (3 م) والمسافة بين خط وآخر (0.20 م) وبين نبات وآخر (0.10 م)، وسمدت أرض التجربة بسماد السوبر الفوسفاتي 200 كغم هـ-1 (P2O5 40%) و 400 كغم هـ-1 (يوريا 46%) (سباهي، 2011). أجريت كافة عمليات خدمة المحصول حسب التوصيات، واستخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وثلاثة مكررات. درست صفات عدد الأيام لغاية 50% من طرد السنابل (يوم)، وارتفاع النبات سم (تم قياس أطوال النباتات في مرحلة النضج من سطح التربة إلى قمة السنابل من دون السفا مقدراً بالسنتيمتر)، ومساحة الورقة سم² (قدرت المساحة الورقية للنبات بقياس أقصى طول للورقة مضروباً بأقصى عرض $0.95 \times$ لعشرة أوراق من النبات وأخذ معدلها ثم ضربها بمعدل عدد أوراق النبات لخمس نباتات من الوحدة التجريبية (Thomas, 1975)، وعدد سنابل النبات وعدد حبوب السنبل ووزن 1000 حبة (جم) وحاصل النبات الفردي (جم)، وبعد جمع البيانات وتبويبها أجري التحليل الإحصائي حسب التصميم المستخدم، واختبرت المتوسطات وفق اختبار دنكن متعدد المدى (Al-Zubaidy and Al-Falahy, 2016)، وتم تقدير مكونات التباين المظهري σ^2_p (الوراثية σ^2_G والبيئية σ^2_E) بالاعتماد على متوسط التباين المتوقع حسب النموذج الثابت، واختبرت معنوية التباينات الوراثية والبيئية عن الصفر بالطريقة التي وضعها

والخطاب (2011) الذين وجدوا تباينات كبيرة ومعنوية لصفات النمو والحاصل ومكوناته، و HidayatUllah *et al.* (2014)، وحمدان وآخرون (2015) و Ayadi *et al.* (2015) وأنيس (2015) و Rohani and Markers, (2016) وعبد الله وزكي (2017) و Akbarzai *et al.* (2017) ومحمد وآخرون (2018) و Singh *et al.* (2018)، وجهماني وآخرون (2019) والجبوري وعبد الكريم (2021)، وجدوا أن هناك اختلافات معنوية بين الأصناف والتراكيب الوراثية الداخلة في دراستهم إذ أعطت بعض التراكيب تفوقاً في صفات النمو وتراكيب أخرى تفوقاً في مكونات الحاصل كعدد السنابل وعدد حبوب السنبل ووزن 1000 حبة.

يحتاج مربّي النبات إلى إجراء تقييم دقيق لصفات النمو ومكونات الحاصل والمرتبطة مظهرياً ووراثياً بصورة مباشرة أو غير مباشرة مع حاصل الحبوب في التراكيب الوراثية الجديدة، ونال موضوع التباينات الوراثية والتوريث اهتمام مربّي النبات للكشف عن مدى هذه التباينات بين الطرز المدخلة إضافة إلى التحسين الوراثي المتوقع من قبل العديد من الباحثين مثل Farshadfar *et al.* (2013) و أحمد والطويل (2013) و Almajidy *et al.* (2017) والدودي وآخرون (2017)، إضافة إلى تقدير الارتباطات الوراثية والمظهرية بين صفاتها الكمية لمعرفة أي منها أكثر إسهاماً في تأثيرها على الحاصل من قبل الزهيري (2009) والجبوري وآخرون (2009) و Ali and Shakor, (2012) و Guendouz *et al.* (2013) وصالح ومطر (2015) و Nikkhahkouchaksaraei and Martirosyan, (2017) والزبيدي وآخرون (2018) و Ghallab *et al.* (2017) و Gemechu *et al.* (2019) إن هناك ارتباطات بين صفات النمو والحاصل ومكوناته مع الحاصل كانت ذا ارتباطات معنوية ومرغوبة وبالاتجاه المرغوب في حين صفات أخرى كانت مرغوبة ولكنها لم تصل إلى حدود المعنوية الإحصائية.

وبناء على أهمية ما تقدم، فقد هدفت هذه الدراسة لتحديد أفضل التراكيب الوراثية أداء من القمح الصلب مقارنة بالصنف المحلي (بغداد)، وكذلك تقدير التباينات

النتائج والمناقشة

لوحظ في جدول (1) لتحليل التباين للتراكيب الوراثية وجود اختلاف معنوي لصفات المدروسة عدا صفة عدد سنابل النبات، فلم تصل إلى حدود المعنوية الإحصائية؛ أي أن المعنوية لهذا المصدر كانت ذات دلالة على أن هذه التراكيب الوراثية سلكت سلوكاً مغايراً فيما بينها تحت ظروف الدراسة، وبالتالي يتطلب معرفة مدى تغيرها باتجاه صفاتها الكمية، مما يبرر الاستمرار في دراسة سلوكها الوراثي من أجل انتخاب أصناف جديدة ومتفوقة على الصنف المحلي، وجاءت هذه النتائج متوافقة مع دراسات سابقة لكل من (Mattas *et al.*, 2011) والخطاب (2011) و (HidayatUllah *et al.*, 2014) و (Rohani and Ayadi *et al.*, 2015) و (2015) و (Markers, 2016) وعبد الله وزكي (2017) ومحمد وآخرون (2018).

(1969) Kempthorne أما التباين المظهري فقدر من المعادلة التي وضعها (1982) Mather and Jinks، ومعاملات الاختلاف البيئي (ECV) والوراثي (GCV) والمظهري (PCV) حسب الطريقة التي أوضحها Falconer (1981)، وقدر التوريث بالمعنى الواسع بالطريقة التي أوضحها (1956) Hanson *et al.* واعتمدت حدود التوريث بالمعنى الواسع حسيماً ذكره علي (1999) أقل من 40% منخفضة، ومن 40% - 60% متوسطة وأكثر من 60% عالية وقدر التحسين الوراثي المتوقع بالطريقة التي أوضحها (1969) Kempthorne، كما أن الحدود التي أشار إليها (1982) Agarwal and Ahmed كانت كما يأتي: أقل من 10% منخفضة، وبين 10% - 30% متوسطة وأكثر من 30% عالية. تم تقدير معاملات الارتباط البيئية rE والوراثية rG والمظهرية rP بين أزواج الصفات حسب (Walter, 1975)، وبلاستعانة ببرامج SAS و EXCEL (2010).

جدول 1. تحليل التباين للمدخلات ممثلاً بمتوسط المربعات (MS) لصفات الكمية

الصفات	عدد الأيام لطرود السنابل (يوم)	ارتفاع النبات (سم)	مساحة الورقة (سم ²)	عدد سنابل نبات ¹	عدد حبوب سنبل ¹	وزن 1000 حبة (غم)	حاصل النبات الفردي (غم)
درجات الحرية	مصادر الاختلاف						
2	المكررات	24.36	2080.75	0.11	7.86	10.87	2.21
11	التراكيب الوراثية الخطأ	**17.40	**273989.98	2.92	**62.93	**34.61	*39.98
22	التجريبي	3.00	67767.96	1.53	10.80	2.51	17.69

(**) و (*) معنوي عند مستويات (1% و 5%) على الترتيب.

تشير المعطيات الموضحة في جدول (2) للمتوسطات الحسابية والزيادة النسبية لمدخلات من القمح الصلب مقارنة بالصنف بغداد لقد أعطى المدخل DW30 أقل متوسط حسابي وبلغ 99.33 يوماً، وهو الأكبر قياساً ببقية المدخلات باستثناء الصنف المحلي بغداد، والذي أظهر أقل المتوسطات الحسابية وبلغ 98.66 يوماً. بينما كان التركيب DW17 المتأخر في طرد السنابل وبلغ 105.66 يوماً، وبسبب تسجيل الصنف بغداد المتوسط الأقل لهذه الصفة مما أدى إلى حصول زيادة نسبية وجميعها موجبة ولكنها في الاتجاه غير المرغوب. حقق

التركيب الوراثي DW17 أعلى ارتفاع للنبات بلغ 118.66 سم وبزيادة معنوية 9.41% عند مستوى احتمال 1% قياساً بالصنف بغداد الذي بلغ 107.75 سم في حين كان التركيب الوراثي DW10 الأقل ارتفاعاً 97.04 سم وبتناقص قدره 9.94%. نلاحظ أن نفس التركيب الذي تأخر في التزهير تفوق في هذه الصفة بسبب إطالة الفترة من الزراعة ولغاية طرد السنابل، مما يمكنها المشاركة في زيادة حاصلها الحيوي، وهذه النتائج كانت منسجمة مع نتائج عبد الله وزكي (2017) و (Akbarzai *et al.*, 2017). تتضح من النتائج الموضحة

ملاحظته من خلال الارتباط الظاهري بين مساحة الورقة وعدد حبوب السنبلية والموضحة في جدول (4) وبالتالي زيادة كمية المادة الجافة المصنعة والمتاحة لنمو الزهيرات وتطورها خلال مرحلة تشكل السنابل، فتقل نسبة الزهيرات العقيمة والمجهضة ويزيد عدد الحبوب بالسنبلية. تفوق المدخل DW7 بأعلى وزن للحبة (51.55 جم) على بقية التراكيب الوراثية ومن ضمنها الصنف المحلي؛ حيث كانت جميع التراكيب ذات زيادة معنوية بلغت 30.77% للتركيب DW7 بينما كان DW10 ذا متوسط حسابي مقداره 40.20 غم، ويعزى سبب التفوق إلى قلة عدد حبوب السنبلية في نفس المدخل (DW7) ومن خلال مبدأ التعويض الذي يحدث نتيجة لمثل هذه مواقع أقل للحبوب وانخفاض شدة المنافسة بين الحبوب قليلة العدد على المواد الغذائية المصنعة مما ساهم في توفير أكبر قدر من الغذاء المصنع للحبة الواحدة الذي انعكس إيجابياً في زيادة وزنها، وكانت هذه النتائج متوافقة مع نتائج Singh *et al.* (2018). أما حاصل النبات الفردي فكان ذا اختلاف معنوي لجميع التراكيب الوراثية من خلال تميز التركيب الوراثي DW36 بأعلى متوسط حسابي بلغ 41.94 جم وبدوره تفوق على المدخلين DW10 و DW47 إضافة إلى الصنف المقارن (بغداد) وكانت هذه الزيادة المعنوية حاضرة وبلغت أعلى نسبة لها 29.60% للمدخل المتفوق، بالمقابل أنتج التركيب الوراثي DW10 أقل حاصل 30.81 جم، إن زيادة أحد مكونات الحاصل الرئيسية قد انعكس إيجابياً في زيادة الحاصل، وهذا ما توصل إليه كل من و Akbarzai *et al.* (2017) ومحمد وآخرون (2018) و Singh *et al.* (2018) وجهاني وآخرون (2019) والجبوري وعبد الكريم (2021). لقد لوحظ من خلال تقديرات المعالم الإحصائية والوراثية للصفات الكمية لهذه المدخلات، أن التباين البيئي لم يختلف عن الصفر لجميع الصفات قيد الدراسة، وعلى العكس من ذلك كان كلا من التباين الوراثي والمظهري مختلفاً ولجميع الصفات، مما يعني أن هذا التباين كان أكثر إسهاماً في

فقد كان منخفضاً لصفتي عدد الأيام لغاية 50% من طرد السنابل وعدد سنابل النبات ومتوسطاً لبقية الصفات، وأن القيم العالية للتحسين تشير إلى أهمية الانتخاب في تحسين هذه الصفات، مما يؤدي إلى زيادة تكرار المورثات المرغوبة للصفات المدروسة، واستجابة عالية للانتخاب، مما يعطي فرصة الانتخاب بشكل فعال ويأخذ مربّي النبات بعين الاعتبار هذه الصفات كدلائل في عملية الانتخاب للأجيال القادمة، وجاءت هذه النتائج متوافقة مع نتائج أحمد والطويل (2013) و (Almajidy *et al.*, 2017) والداودي وآخرون (2017).

التأثير على هذه الصفات، كانت درجة التوريث بالمعنى الواسع عالية لجميع الصفات باستثناء صفتي عدد سنابل النبات وحاصل النبات حيث كان متوسطه، إن قيمة درجة التوريث العالية تشير إلى إمكانية الاستدلال على أن هذه التراكيب الوراثية كانت ذات مورثات مرغوبة عن طريق الشكل المظهري للصفة، وبالتالي يمكن الاعتماد على طريقة الانتخاب الإجمالي في تحسين الصفات دون اللجوء إلى إجراء اختبار النسل، وهذه النتائج كانت متوافقة مع نتائج Farshadfar *et al.*, (2013). أشارت النتائج إلى انخفاض معامل الاختلاف البيئي والوراثي والمظهري لجميع الصفات قيد الدراسة عدا عدد سنابل النبات للوراثي والمظهري والحاصل للمظهري، أما التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية

جدول 2. المتوسطات الحسابية والزيادة النسبية لمدخلات من القمح الصلب مقارنة بالصنف بغداد للصفات الكمية

الصفات التراكيب الوراثية	عدد الأيام لطرد السنابل (يوم) μ الزيادة %	ارتفاع النبات (سم) μ الزيادة %	مساحة الورقة (سم ²) μ الزيادة %	عدد سنابل النبات μ الزيادة %
DW36	102.00 ^{bcd} 3.39 ^{**}	107.40 ^{bcd} -0.32	2611.9 ^a 35.14 ^{**}	13.33 ^{abc} -2.42
DW30	99.33 ^{cd} 0.68	102.20 ^{cde} -5.15	1638.7 ^d -15.21	12.66 ^{abc} -7.32
DW7	100.00 ^{bcd} 1.36	109.99 ^{bc} 2.08	1896.3 ^{cd} -1.88	14.66 ^a 7.32
DW17	105.66 ^a 7.10 ^{**}	118.66 ^a 10.41 ^{**}	2359.4 ^{abc} 22.08 ^{**}	13.00 ^{abc} -4.83
DW45	100.33 ^{bcd} 1.69	104.77 ^{cde} -2.77	2416.3 ^{ab} 25.02 ^{**}	13.66 ^{abc} 0.00
DW38	103.00 ^{ab} 4.40 ^{**}	99.40 ^{de} -7.75 ^{**}	2103.7 ^{bcd} 8.85	11.33 ^c -17.06 ^{**}
DW26	101.33 ^{bcd} 2.71 ^{**}	109.10 ^{bc} 1.25	2662.9 ^a 37.78 ^{**}	14.00 ^{ab} 2.49
DW10	99.66 ^{cd} 1.01	97.04 ^e -9.94 ^{**}	2334.3 ^{abc} 20.78 ^{**}	12.00 ^{bc} -12.15 [*]
DW15	102.33 ^{bc} 3.72 ^{**}	107.50 ^{bcd} -0.23	2393.0 ^{abc} 23.82 ^{**}	14.33 ^{ab} 4.90
DW47	99.00 ^{cd} 0.34	101.89 ^{cde} -5.44 [*]	2100.7 ^{bcd} 8.69	13.66 ^{abc} 0.00
DW22	105.66 ^a 7.10 [*]	115.45 ^b 7.15 ^{**}	2187.0 ^{abc} 13.16 ^{**}	12.33 ^{abc} -9.74 [*]
بغداد	98.66 ^d	107.75 ^{bcd}	1932.7 ^{bcd}	13.66 ^{abc}

تابع جدول 2.

الصفات	عدد حبوب السنبل	وزن 1000 حبة (غم)	حاصل النبات الفردي (غم)
التركيبة الوراثية	μ	μ	μ
DW36	11.67** a67.00	14.23** de45.03	29.60** a41.94
DW30	9.43** ab65.66	22.12** bc48.14	24.29** ab40.22
DW7	-11.67** e53.00	30.77** a51.55	6.12 abc34.34
DW17	-5.00 cde57.00	19.58** bcd47.14	7.66 abc34.84
DW45	7.77** ab64.66	13.09** de44.58	21.66** abc39.37
DW38	8.33** ab65.00	11.64** e44.01	17.06* abc37.88
DW26	1.67 abc61.00	14.10** de44.98	19.00** abc38.51
DW10	6.67* ab64.00	1.98 f40.20	-4.79 c30.81
DW15	0.00 bcd60.00	23.59** b48.72	25.00** ab40.45
DW47	-10.00** de54.00	11.59** e43.99	0.80 bc32.62
DW22	5.00 abc63.00	15.75** cde45.63	9.05 abc35.29
بغداد	bcd60.00	f39.42	bc32.36

جدول 3. بعض المعالم الإحصائية والوراثية لمدخلات من القمح الصلب لصفاتها الكمية

الصفات	عدد الأيام لطرده السنابل (يوم)	ارتفاع النبات (سم)	مساحة الورقة (سم ²)	عدد سنابل النبات	عدد حبوب السنبل	وزن 1000 حبة (غم)	حاصل النبات الفردي (غم)
المعالم الإحصائية والوراثية							
المتوسط العام	81.13	86.08	1775.78	10.57	48.95	36.22	29.24
التباين البيئي	1.00	7.49	22589.32	0.51	3.60	0.84	5.90
	0.86±	6.49±	19562.93±	0.44±	3.12±	0.73±	5.72±
التباين الوراثي	4.79	61.74	68740.67	0.46	17.38	10.70	6.72
	2.29±	27.24±	36411.24±	0.41±	8.29±	4.53±	5.56±
التباين المظهري	5.80	69.24	91330.00	0.98	20.98	11.54	12.62
	1.38±	16.55±	21832.04±	0.23±	5.01±	2.76±	3.19±
التوريث بالمعنى الواسع	0.82	0.89	0.75	0.48	0.83	0.93	0.54
معامل الاختلاف البيئي	1.23	3.18	8.46	6.76	3.88	2.53	9.00
معامل الاختلاف الوراثي	2.70	9.13	14.76	6.44	8.52	9.03	9.00
معامل الاختلاف المظهري	2.96	9.67	17.02	9.34	9.36	9.38	13.00
التحسين الوراثي المتوقع	3.50	13.06	400.33	0.83	6.68	5.54	3.38
التحسين الوراثي كنسبة مئوية	4.32	15.17	22.54	7.82	13.64	15.30	12.00

للمدخلات مقارنة بالصنف بغداد، وكان عائداً للأثر التجميحي بين مكونات الحاصل معاً دون تميز أحدها على الآخر، وهذا يعكس حقيقة هامة وهي وجوب انتخاب التراكيب الوراثية التي تحتوي على أكبر تنوع وتنفوق في مكونات الحاصل، والتي ترتبط مع بعضها معنوياً وبالاتجاه المرغوب، وجاءت هذه النتائج متوافقة مع نتائج الزهيري (2009) والجبوري وآخرون (2009) و Ali and Shakor, (2012) و Guendouz *et al.*, (2013) و V살ح ومطر (2015) و Nikkhahkouchaksaraei and Martirosyan, (2017) والزبيدي وآخرون (2018) و Ghallab *et al.*, (2017) و Gemechu *et al.*, (2019).

الاستنتاج

نستنتج مما سبق أن هذه المدخلات كانت ذات تأقلم جيد لظروف بيئة العراق خاصة في محافظة صلاح الدين؛ إذ أعطت جميعها حصلاً جيداً ومقارباً للصنف المحلي (بغداد)، ومن بينها التركيبان الوراثيان DW36 و DW7 اللذان كانا الأفضل أداءً من حيث الإنتاجية لتفوقهما في صفات (مساحة الورقة وعدد حبوب السنبله والحاصل) و(عدد سنابل النبات ووزن 1000 حبة) على التوالي، لذا يوصي بزراعتها في بيئات متباينة ويرافقها تطبيق تجارب المواسم والمواقع إضافة إلى مواعيد الزراعة ومستويات مختلفة من الأسمدة والمبيدات للوقوف على حزمة من التقانات المتكاملة لتركيبتين المتفوقين لأجل اعتمادهما في ظروف المنطقة.

الارتباطات البيئية والوراثية والمظهرية مبينة تفصيلها في جدول (4)، حيث ارتبط حاصل النبات الفردي وبالاتجاه المرغوب ارتباطاً بيئياً ووراثياً ومظهرياً عالي المعنوية مع وزن 1000 حبة وارتباطاً وراثياً عند مستوى احتمال 1% ومظهرياً عند مستوى احتمال 5% مع عدد حبوب السنبله، وارتباطاً بيئياً ووراثياً عالي المعنوية مع عدد سنابل النبات، وارتباطاً وراثياً معنوياً مع ارتفاع النبات، وكذلك كان هناك ارتباطاً بيئياً ووراثياً موجباً وعالي المعنوية مع عدد سنابل النبات، وارتباطاً سالباً وعالي المعنوية بيئياً ووراثياً ومظهرياً مع ارتفاع النبات، ووراثياً ومظهرياً مع عدد الأيام لطرده السنابل، وارتباطاً مظهرياً موجباً ومعنوياً بين عدد حبوب السنبله ومساحة الورقة، وارتباطاً مع عدد سنابل النبات، وبالاتجاه العكسي متعدداً المعنوية الإحصائية عند مستوى احتمال 1% وراثياً ومظهرياً، وكذلك الأخير كان ذا ارتباط من النوع العكسي بدلالة إحصائية 5% مع عدد الأيام للزهير، أما مساحة ورقة العلم كانت مرتبطة مع عدد الأيام للزهير وبصورة معنوية (5%) من الناحية الوراثية. إن التأثير المتعدد للجين Pleiotropy وانعزال هذا الجين يؤدي إلى حدوث تغيرات في الصفات التي يؤثر فيها، وهذا السبب الرئيسي للارتباط (صالح ومطر، 2015)، بالمقابل فإن الارتباطات التي لم تذكر كانت بالاتجاه المرغوب، ولكن لم تصل حدود المعنوية الإحصائية أو كانت معنوية وليس بالاتجاه المرغوب، وأن لهذه المكونات السابقة الدور الرئيس في تفوق الإنتاجية في وحدة المساحة

جدول 4. الارتباطات البيئية والوراثية والمظهرية لمدخلات من القمح الصلب لصفاتها الكمية

عدد الأيام	ارتفاع النبات (سم)	مساحة الورقة (سم ²)	عدد سنابل النبات	عدد حبوب السنبل	وزن 1000 حبة (غم)	حاصل النبات الفردي (غم)	الارتباطات
1	0.22	0.02	-0.03	0.18	-0.31	0.18	rE
1	-0.23	*0.46	*0.48	0.08	**0.55	-0.23	rG
1	-0.16	0.369	-0.31	0.10	**0.52	0.20	rp
	1	-0.12	-0.35	0.15	**0.56	-0.35	rE
	1	0.22	-0.06	0.17	**0.60	*0.47	rG
	1	0.16	-0.12	0.17	**0.59	-0.39	rP
		1	-0.04	0.36	0.22	0.18	rE
		1	0.24	0.16	-0.06	0.31	rG
		1	0.12	*0.48	-0.02	0.25	rP
			1	-0.05	**0.52	**0.87	rE
			1	**0.89	**0.55	**0.58	rG
			1	**0.57	-0.26	0.16	rP
				1	-0.06	0.34	rE
				1	0.23	**0.57	rG
				1	0.19	*0.47	rP
					1	**0.66	rE
					1	**0.80	rG
					1	**0.67	rP
						1	rE
						1	rG
						1	rP

المراجع

- أحمد، أحمد عبد الجواد ومحمد صبيح الطويل. 2013. تقدير التوريث والتحسين الوراثي المتوقع وأدلة الانتخاب لمدخلات جديدة من القمح الصلب. مجلة زراعة الرافدين. 2 (41): 280 - 288.
- أنيس، أحمد هواس عبدالله. 2015. علاقة البعد الوراثي في التحليل العنقودي للصفات الكمية لتقديرات بعض المعالم الوراثية لتهجينات تبادلية في حنطة الخبز *Triticum aestivum* L. المجلة المصرية للعلوم التطبيقية. 30(2): 130-151.
- الجبوري، جاسم محمد عزيز وبشتيوان حمه علي عبد الكريم. 2021. التفاعل الوراثي البيئي لأصناف معتمدة من القمح الطري *Triticum aestivum* L. عبر بيئات عراقية متباينة. المجلة السورية للبحوث الزراعية. 8 (1): 58-73.
- الجبوري، خالد خليل ومحمد إبراهيم محمد وخطاب عبد الله محمد. 2009. دراسة الارتباط والتباين وتقدير بعض المعالم الوراثية لصفات الحاصل ومكوناته في حنطة الخبز. مجلة ديالى للعلوم الزراعية. 1 (1): 308-319.
- حمدان، مجاهد إسماعيل وأيوب عبيد محمد وعماد خليل هاشم وأثير هشام مهدي وخضير عباس سلمان. 2015. تقويم تراكيب وراثية من القمح الصلب المدخلة تحت ظروف الوسطى من العراق. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية. 13 (2): 180-188.

- الخطاب، عماد محمد. 2011. تقييم الكفاءة الإنتاجية لبعض مدخلات القمح القاسي *Triticum durum* L. في ظروف الزراعة البعلية في المنطقة الوسطى من سورية. مجلة زراعة الرافدين. 39 (4): 1-11.
- الداودي، صباح أحمد محمود وأحمد هواس عبد الله أنيس ومحمد علي حسن. 2017. تأثير عدد الريات في صفات النمو والحاصل ومكوناته وتقدير بعض المعالم الوراثية في القمح الصلب *Triticum durum* Desf. مؤتمر وزارة الزراعة العراقية. عدد خاص.
- الزبيدي، خالد محمد داؤد وأحمد هواس عبد الله أنيس وصباح أحمد محمود الداودي. 2018. تقييم تراكيب وراثية من القمح الصلب *Triticum durum* L. من خلال تقنية دليل الانتخاب عند مستويات من الري التكميلي. المجلة المصرية لتربية النبات. 22 (7): 1-12.
- الزهيري، نزار سليمان علي. 2009. الارتباط وتحليل معامل المسار لصفات الحاصل وبعض مكوناته في حنطة الخبز. مجلة ديالى للعلوم الزراعية. 1 (1): 264-275.
- سباهي، جليل. 2011. دليل استخدام الأسمدة الكيماوية والعضوية في العراق. نشرة وزارة الزراعة العراقية.
- صالح، ميسون محمد ودياب سالم مطر. 2015. سلوك عدة طرز من القمح المبدئي ومعامل الارتباط لبعض مكونات الغلة ضمن ظروف الزراعة المطرية في سورية. المجلة السورية للبحوث الزراعية. 2 (2): 106-117.
- عبد الله، أحمد هواس وقاسم عبد المجيد زكي. 2017. تأثير التسميد البوتاسي على صفات النمو والحاصل ومكوناته لخمس عشرة تركيب وراثي من حنطة الخبز. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. 17 (2): 1-19.
- علي، عبدة كامل عبد الله. 1999. قوة الهجين والفعل الجيني في الذرة الصفراء *Zea mays* L. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل.
- محمد، إيناس إسماعيل وفخر الدين عبد القادر صديق وأحمد هواس عبد الله أنيس. 2018. تقييم بعض أصناف الحنطة *Triticum aestivum* L. تحت تأثير السماد النتروجيني. المؤتمر العلمي الثالث والدولي الأول لكلية العلوم-جامعة تكريت.
- وجهاني، يوسف محمد وميسون محمد صالح ونادر إبراهيم الكركي. 2019. تقييم بعض الصفات الزراعية في عدة طرز وراثية من القمح القاسي *Triticum durum* Desf. المجلة السورية للبحوث الزراعية. 6 (4): 239-251.
- Agarwal, V. and Ahmad Z. 1982. Heritability and genetic advance in triticale. Indian journal Agric. Res. 16: 19-23.
- Akbarzai, D. K.; Saharawat Y.; Mohammadi L.; Manan A.R.; Habibi A.; Tavva S.; Nigamananda S.; and Singh M. 2017. Genotypic x environmental interaction of high yielding genotypes for Afghanistan. Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences. 5(2): 225- 234.
- Ali, I. H. and Shakor E. F. 2012. Heritability, variety, genetic correlation and path analysis quantitative traits in durum and bread wheat under dry farming conditions. Mesopotamia Agric. journal 40 (4): 27-39.
- Almajidy, L. I. M.; Hashim I.K.; Hamdan M. I. and Hadi B. H. 2017. Estimation of some genetic parameters in durum wheat. The Iraqi journal of Agr. Sci. 48 (2): 636-643.
- Ayadl, S.; Chamekh Z.; Karmous C.; Jallouli S.; Ahmed N.; Hammai Rezgui Z. S. and Trifa Y. 2015. Evaluation of grain yield and nitrogen agronomic efficiency (NAE) in Tunisian durum wheat cultivars [*Triticum turgidum*ssp durum]. Journal of New Sci., Agri, and Bio, 15(4): 511-516.
- Al-Zubaidy, K. M. D. and Al-Falahy M. A. H. 2016. Principles and Procedures of Statistics and Experimental Designs. Duhok University Press. Iraq.
- Falconer, D. S. 1981. Introduction to quantitative genetic longman group limited. London .

- dynamics in response to defoliation management. Crop.Sci. (50) :2124 - 2132.
- Kempthorne, B. 1969. An introduction to genetic statistics. Ames Iowa state Univ. Press, Sited by Mather, K. and Jinks J. L. 1982. Biometrical genetics : The study of continuous variation . 3rd edition. Chapman and Hall. London. 396 pp.
- Mattas, K. K.; Uppal R. S. and Singh R. P. 2011. Effect of varieties and nitrogen management on the growth, yield and nitrogen Uptake of Durum wheat. Journal Agr. Res. Sci. 2 (2) : 376 -380.
- Nikkhahkouchaksaraei, H. and Martirosyan H. 2017. Assessment of heritability and genetic advance for agronomic traits in durum wheat [*Triticum durum* Desf.]. Original research article / izvorniznanstveni članek , 109 - 2, september 2017 str. 357 – 362.
- Rohani S. K. and Marker S. 2016. Evaluation of genetic variability for some quantitative traits in wheat [*Triticum aestivum* L. International journal of Multidisciplinary Res. and Development. 3 (7) : 12 - 14.
- Singh, P.; Chaudhary, O. P.; and Singh P. 2018. Performance of some wheat cultivars under saline irrigation water in field conditions. Communications in Soil Science and Plant Analysis. 49 (3) : 334-343.
- Thomas, H. 1975. The growth response of weather of simulated vegetative wards of single genotype of *lolium perenne*. Journal Agric. Sci. Camb. 84:333-343 .
- Walter. A. B. 1975. Manual of Quantitative Genetic (3rd edition), Washington State Univ. pres. U.S.A.
- Farshadfar, E.; Romena H. and Shabani A. 2013. Evaluation of genetic parameters in agro-physiological traits of wheat [*Triticum aestivum* L.] under irrigated condition. International journal of Advanced Bio. and Bio. Res. 1 (4) : 331-340.
- Gemechu, B.; Besufekad A. and Mekuriaw A. 2017. Performance evaluation of improved bread wheat *Triticum aestivum* L. varieties and production technologies in Central High Lands of Ethiopia. African journal of Agr. Res. 14 (7) : 439-446 .
- Ghallab, K. H.; Aziz A.; Sharaan N. and Samir K. A. 2017. Correlation and path coefficient analysis of yield and yield associated traits bread wheat genotypes. Int. journal Sci. Res. and Management. 2 (6) :77-83.
- Guendouz, A.; Djoudi, M. Guessoum, S. Maamri, K.; Fellahi, Z.; Hannachil, A. and Hafsi, M. 2013. Durum wheat [*Triticum durum* Desf.] Evaluation under semi-arid conditions in eastern Algeria by path analysis. journal of Agri. and Sustainability. 3 (2) : 238 - 246.
- Hanson, C.H.; Robeson, H. F. and Comstock, C.. 1956. Biometrical studies of yield in segregating population of Kovean Lespedeza Agron . journal 48 : 268 - 272 .
- Hidayatullah, H.; Subthain Khalil, I. H.; Khan W. U.; Jamal Y. and Alam M. 2014. Stress selection indices and acceptable tool to screen superior genotypes under irrigated and rain-fed conditions. Pak. Journal Bot., 46(2) : 627- 640.
- Interrante, S. M.; Sollenberge, L. E.; Sblount, A. R.; White-Leech R. and Liu K. 2010. Bhigrass tiller

Evaluation of some durum wheat (*Triticum durum* Desf.) genotypes and the estimation of some genetic parameters for their quantitative traits.

Ahmed H. A. Anees , Tamadher A. A. Al- Dulaimy

Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Tikrit University, Iraq

ABSTRACT

A field experiment was carried out during the 2017-2018 season, with the aim of determining the best genotypes of durum wheat under the conditions of Salah Al-deen Governorate, Iraq and selecting the best of them for the purpose of benefiting from it in genetic improvement programs. The experiment included eleven genotypes of durum wheat (DW36, DW30, DW7, DW17, DW45, DW38, DW26, DW10, DW15, DW47 and DW22) in addition to the approved cultivar "Baghdad". The genotypes were distributed according to the design of randomized complete block design (RCBD) with three replications, and studied the characteristics of the number of days from planting until heading, plant height, leaf area, number of spikes per plant, number of grains per spike, weight of 1000 grains and the yield of the individual plant. Significant differences were observed between the genotypes of all the studied traits except for the number of spikes per plant. The genotype DW36 was superior in the characteristics of leaf area (2612 cm²), number of grains per spike (67 grains) and the yield of the individual plant (29.6 g), and DW7 genotype was superior in the number of spikes per plant (15 spikes) and the weight of 1000 grains (30.8 g), genotype DW26 was superior in leaf area (2663 cm²), and DW17 genotype was superior in plant height (119 cm). The genetic variance was greater than the environmental variance, and the degree of heritability in the broad sense was high, in addition to that the coefficients of genetic and phenotypic variation were inseparable for most of the studied traits, and therefore they can be used as selection criteria for improving productivity in durum wheat and considering them as promising genotypes under the conditions of the region .

Kew words: Durum wheat, Evaluation, Genetic Variance, Genetic Correlation.

Corresponding Author: Ahmed H. Anees, Dep. of Field crop, Fac. of Agric., Tikrit University, Iraq

Phone:.....

e-mail: Ahmed75hawas@tu.edu.iq

Received: 28/4/2022

Accepted: 30 / 11/ 2022