

دراسة بعض المؤشرات الوراثية للغة ومكوناتها في القمح الطري (*Triticum aestivum* L.)

صفاء علي*(1)

(1). قسم العلوم الأساسية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

(*المراسلة: م. صفاء علي، البريد الإلكتروني: sa8691317@gmail.com)

تاريخ القبول: 2023/04/10

تاريخ الاستلام: 2023/03/8

الملخص

نفذ البحث في منطقة دمسرخو التابعة لمحافظة اللاذقية خلال الموسمين الزراعيين 2021 و 2022، وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاثة مكررات، لخمس طرز وراثية من القمح الطري (*Triticum aestivum* L.) (شام4، شام6، شام8، شام10، بحوث6)، تم الحصول عليها من مؤسسة إكثار البذار وبعض الصيدليات الزراعية في اللاذقية (وتتصف هذه الطرز بملائمتها للظروف البيئية المحلية، ومقاومتها للآفات الزراعية وتباين إنتاجيتها الكمية والنوعية)، لدراسة بعض المؤشرات الوراثية لأهم الصفات المورفولوجية والانتاجية (عدد الاضطادات الكلية، ارتفاع النبات، طول السنبلة، طول السفا، عدد السنبيلات الخصبة وعدد السنبيلات الكلية وعدد الحبوب في السنبلة ووزن الحبوب في السنبلة ووزن 1000 حبة وغلة الحبوب في النبات) بهدف انتخاب أفضلها والاستفادة منها في برامج تربية هذا المحصول وتحسينه لتطوير طرز من القمح الطري للصفات المرغوبة ومتكيفة مع البيئة المحلية. اختلفت الطرز الوراثية المدروسة من القمح الطري معنوياً بجميع الصفات المدروسة، كما بينت النتائج وجود تباينات وراثية واختلافات في درجات التوريث والتقدم الوراثي، بالإضافة إلى اختلافات في قيم معاملات الارتباط الوراثية والظاهرية والبيئية عند كل الصفات المدروسة في القمح الطري. أيضاً برهنت الدراسات على إمكانية إنشاء دلائل انتخابية مختلفة للصفات الهامة المدروسة من خلال علاقات الارتباط الوراثية الايجابية بين الصفات المدروسة. أشارت الدراسة الحالية إلى إعطاء الأولوية للصفات مثل عدد الحبوب في السنبلة، وزن 1000 حبة، طول السنبلة، عدد السنبيلات الكلية في السنبلة، ارتفاع النبات أثناء عملية الانتخاب لتحسين المحصول وذلك لتمتعها بدرجات توريث عالية مترافقة مع تقدم وراثي جيد.

الكلمات المفتاحية: القمح الطري، درجة التوريث، التقدم الوراثي، معامل الارتباط.

المقدمة:

يعد القمح الطري *Triticum aestivum* L. من أهم المحاصيل الاستراتيجية في العالم، إذ تشكل المادة الأساس للغذاء لأكثر من نصف سكان العالم. وعلى الرغم من أن سوريا واحداً من الأقطار التي تتوافر فيها الكثير من عوامل نجاح هذا المحصول إلا أن إنتاجيته لا تزال قليلة (Akram et al, 2008).

من الأهمية بمكان إجراء الانتخاب المباشر لصفة غلة الحبوب حيث تعتبر من أكثر الصفات أهمية في أي برنامج لتحسين الانتاجية، وهي صفة يسيطر عليها عدد كبير من المورثات، لذا قام العديد من الباحثين بتجزئتها إلى مكوناتها الرئيسية والثانوية واقترحوا انتخاب احد المكونات بدلاً من الغلة نفسها (أي انتخاب غير مباشر) من خلال دراسة معاملات الارتباط للصفات المرغوبة،

حيث يجعل الانتخاب لواحدة منها انتخاباً تلقائياً للآخرى وبالتالي توفير الوقت والجهد. كما أشار (Ali et al, 2008) إن دراسة الارتباط correlation بين الغلة ومكوناتها وبين المكونات نفسها ضرورية لانتخاب أصناف عالية لإنتاج الحبوب. ويدل وجود قيم مقاربة لمعامل الارتباط الوراثي والمظهري على سيطرة العوامل الوراثية وقلة تأثير العوامل البيئية على الصفات المترابطة. ولقد قام العديد من الباحثين بدراسة الارتباط الوراثي والبيئي والظاهري لمحصول الحبوب في القمح الطري والقاسي منهم (Khokhar et al., 2010).

أشارت البحوث أن التحسين الوراثي للمحصول يكون فعال فقط إذا كان هناك تباين وراثي معنوي في المادة الوراثية المدروسة (Ali et al, 2008). لذا من الضروري معرفة العلاقات الوراثية الداخلية بين مكونات المحصول. ما سبق ذكره يساعد في صياغة مخطط التربية المراد إتباعه وفي اختيار طريقة الانتخاب المناسبة. توفر دراسات الارتباط فهماً أفضل لمكونات المحصول مما يسهل مهمة مربّي النبات في تحسينه وخاصة الصفات ذات درجات التوريث العالية التي ترتبط مع صفة المحصول المعقدة في توريثها، والتي جزأها لتشمل عدد السنبال وعدد الحبوب في السنبلة ووزنها (Bergale et al, 2001).

يستفاد من الارتباط في برامج التربية وذلك لأنه يعطي فكرة عن التباينات المشتركة أو الوراثية المشتركة لصفتين، كما يدل على قوة العلاقة بين صفتين واتجاهها ويساعد في تحديد الصفات المؤثرة في المحصول عند التربية. ومن بين الدراسات التي تضمنت تقديرات التوريث ومعاملات الاختلاف الظاهري والوراثي والارتباطات الظاهرية والوراثية بين محصول الحبوب ومكوناته (Aycicek and Yildirim, 2006). حيث أظهرت الدراسات أن لغة الحبوب ارتباطاً قوياً مع واحد أو أكثر من مكوناته مثل عدد السنبال وعدد حبوب السنبلة أو وزن مائة حبة. وبناء على ذلك يمكن تقدير قيم التوريث للصفات المدروسة لأهميتها في اختيار طريقة التربية المناسبة وإجراء الانتخاب، لأنها تشير لتأثر الصفات المدروسة بالعوامل الوراثية في الجيل اللاحق من عدمه. وتكون درجة التوريث عالية إذا ما كانت الطرز الوراثية على درجة عالية من التباين الوراثي في الصفة المدروسة وهذا ما وجدته (Asif et al, 2004) في الأقماح. وغالباً يشكل الانتخاب المباشر لصفة محصول الحبوب مفارقة في برامج التربية وذلك لتأثر المحصول بمكوناته (Mustafa and Elsheikh, 2007).

لوحظ معامل الاختلاف الوراثي والظاهري العالي بين المحصول ومكوناته عند معظم الصفات المدروسة، ويدل ارتفاع قيم معامل الاختلاف الوراثي على قلة تأثير الصفات بالعوامل البيئية، ويكون الانتخاب لتلك الصفة مجدياً. بينما يدل ارتفاع قيم معامل الاختلاف المظهري على تأثر الصفة بالعوامل البيئية بالإضافة إلى العوامل الوراثية، وقد يكون الانتخاب لتلك الصفات فعالاً اعتماداً على أعلى قيمة. وهذا يتفق مع أبحاث (Chandrashekhara and Kerketta, 2004) حيث أظهرت تلك الدراسات أن قيم معامل الاختلاف المظهري كانت أعلى من معامل الارتباط الوراثي (مع ارتفاع قيمها) لغة الحبوب وبعض مكوناته خاصة عدد السنبال وعدد السنبليات الخصبة وعدد حبوب السنبلة ووزن المئة حبة.

ولهذا فقد هدف البحث تقييم بعض الطرز الوراثية من القمح الطري وتحديد الصفات التي تتفوق بها، عن طريق تقدير التباينات ودرجة التوريث والتقدم الوراثي والارتباطات المختلفة (وراثية، بيئية، ظاهرية) للعديد من الصفات الكمية وخاصة غلة الحبوب ومكوناته ليتم استخدامها كأدلة انتخابية في برامج التربية اللاحقة لتحسين القمح الطري.

مواد البحث وطرائقه:

أصناف القمح الطري المدروسة هي (شام4، شام6، شام8، شام10، بحوث6) المختارة على أساس الاختلاف الظاهري للعديد من الصفات الاقتصادية الهامة، تم الحصول عليها من مؤسسة إكثار البذار في محافظة اللاذقية وبعض الصيدليات الزراعية.

تمت الزراعة في منطقة دمسرخو التابعة لمحافظة اللاذقية خلال الموسمين الزراعيين 2021 و 2022 وفي مخابر كلية الزراعة- جامعة تشرين، باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاثة مكررات، بقطع تجريبية عرض القطعة (150 سم)، طول القطعة (200 سم)، وتركزت ممرات خدمة بين القطع التجريبية المتجاورة بعرض (50 سم)، ويعرض (50 سم) بين قطاعات المكررات الثلاثة. تمت الزراعة في القطعة التجريبية الواحدة في خمس خطوط، البعد بين الخط والآخر (20 سم) وبمعدل (50 بذرة) في الخط الواحد وعلى عمق حوالي (2 سم). نفذت الزراعة في العشر الأخير من كانون أول خلال موسمي البحث. وأجريت بعد ذلك كل العمليات الزراعية من عزيق وتعشيب وتغريد ومكافحة للآفات وغيرها حسب توصيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. وتم الحصول على المعطيات المناخية من محطة الأرصاد الجوية بوقا، بينما تم تحليل التربة في مصلحة الأراضي في الهنادي التابعة لمديرية الزراعة والإصلاح الزراعي في اللاذقية.

أ- التربة: أجري تحليل ميكانيكي وكيميائي للتربة، وسجلت النتائج في الجدول رقم (1)

الجدول (1): التحليل الميكانيكي والكيميائي لتربة الموقع

عمق التربة	عجينة مشبعة		غرام/100 غ تربة		P.P.M			التحليل الميكانيكي	
	pH	Ec	كربونات الكالسيوم	الكلس الفعال	المادة العضوية	N	P	K	رمل
30 سم	7.1	0.42	7	6.1	3.12	6.2	49	480	20
طين	سلت	سلت	سلت	سلت	سلت	سلت	سلت	سلت	سلت
30 سم	7.1	0.42	7	6.1	3.12	6.2	49	480	20

يتضح من الجدول أن التربة طينية سلتية غنية بالبوتاسيوم ومعتدلة الحموضة وهي مناسبة لزراعة القمح.

وتم رصد حالة الطقس خلال فترة البحث وسجلت المعطيات المناخية تبعاً لمحطة أرصاد اللاذقية (بوقا) (الجدول 2)، حيث لم تصل درجات الحرارة بحديها المنخفض والمرتفع لمرحلة تثبيط النمو وكانت مناسبة لزراعة القمح بأصنافه المختلفة.

الجدول (2): الظروف المناخية السائدة في موقع الدراسة خلال الموسم 2022

الشهر	الأمطار مم		الحرارة/درجة مئوية	
	العظمى	الصغرى	المعدل	المعدل
كانون الثاني	119.1	18	13	15.5
شباط	95.8	17	14	15.5
آذار	62.6	19	16	17.5
نيسان	25	26.8	18.5	22.65
أيار	28	26.3	19.2	22.75
حزيران	20	29.8	20.3	25.05
تموز	0	30.2	25.8	28
أب	0	34.8	26.9	30.85

وأخذت القراءات والقياسات النباتية:

- عدد الإشتاءات في النبات الواحد: حسب عدد الإشتاءات في كل نبات (أخذ المتوسط لقراءة عشر نباتات).

- ارتفاع النبات (سم): حدد ارتفاع النباتات بالمسطرة المدرجة الخاصة (بعد طور الإزهار)، تم القياس من بداية عقد الإشتاء حتى أعلى السنابل الموجودة في نهاية الساق.

- طول السنبل (سم): حدد طول السنبل عند أصناف القمح الطري المدروسة باستخدام مسطرة مدرجة من أسفل السنبل حتى أعلى جزء منها.

- طول السفا (سم): حدد طول السفا عند أصناف القمح الطري المدروسة باستخدام مسطرة مدرجة من منطقة نشوءها حتى أعلى جزء منها.

- عدد السنيبلات الخصبة في السنبل: حسب عدد السنيبلات الخصبة في السنبل من الأسفل نحو أعلى السنبل.

- عدد السنبيلات الكلية في السنبلة: حسب عدد السنبيلات الكلية في السنبلة من الأسفل نحو أعلى السنبلة.
 - عدد الحبوب في السنبلة: تم عد الحبوب في 10 سنابل من كل مكرر ومن ثم أخذ المتوسط الحسابي.
 - وزن الحبوب في السنبلة (غ): تم وزن الحبوب في 10 سنابل من كل مكرر ومن ثم أخذ المتوسط الحسابي.
 - وزن 1000 حبة (غ): قدر وزن 1000 حبة في كل صنف من الأصناف المدروسة بأربع مكررات وبواقع 250 حبة في كل مكرر واستعملنا لهذا الغرض ميزان كهربائي حساس.
 - غلة الحبوب في النبات الواحد (غ): تم حساب متوسط وزن الحبوب في 10 نباتات من كل مكرر ومن ثم أخذ المتوسط.
- كما تم لتحليل الإحصائي للبيانات الناتجة إحصائياً وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) باستخدام برنامج Gen Stat 7، أما التحليل الإحصائي الوراثي فقد تم تحليل التباين وفق (Fisher, 1936)، معامل الاختلاف الوراثي والظاهري PCV و GCV ودرجة التوريث العامة وفق (Burton and Devane, 1953)، التقدم الوراثي وفق (Johnson et al, 1955) ومعامل الارتباط الوراثي والمظهري والبيئي وفق (Al-Jibouri et al, 1958). باستخدام المعادلات التالية:

$$r_{pij} = \frac{\delta_{pipj}}{\sqrt{\delta^2_{pi} \delta^2_{pj}}}$$

إذ أن:

$$\delta_{pipj} = \text{التغاير المظهري المشترك بين الصفتين}$$

$$\delta^2_{pi} = \text{التباين المظهري للصفة الأولى}$$

$$\delta^2_{pj} = \text{التباين المظهري للصفة الثانية}$$

$$r_{gij} = \frac{\delta_{gigj}}{\sqrt{\delta^2_{gi} \delta^2_{gj}}} \text{ الارتباط الوراثي}$$

$$\delta_{gigj} = \text{التغاير الوراثي المشترك بين الصفتين}$$

$$\delta^2_{gi} = \text{التباين الوراثي للصفة الأولى}$$

$$\delta^2_{gj} = \text{التباين الوراثي للصفة الثانية}$$

$$r_e = \text{E cov } xy / \sqrt{E vx \cdot E vy}$$

$$GCV\% = \sqrt{VG} / x \quad X$$

-معامل الاختلاف الوراثي:

100

$$Ph CV\% = \sqrt{VPh} / x \quad X$$

-معامل الاختلاف المظهري:

100

$$E CV\% = \sqrt{VE} / x$$

-معامل الاختلاف البيئي:

X 100

$$= \frac{\delta^2_G}{\delta^2_{Ph}} = h^2$$

-درجة التوريث العامة:

$$\frac{\delta^2_G}{\delta^2_G + \delta^2_E}$$

$$\delta^2_G = \frac{Mst - Mse}{r}$$

$$\delta^2_e = Mse$$

$$\delta^2_G = \text{التباين الوراثي الكلي}$$

$$\delta^2_e = \text{التباين البيئي}$$

$$\Delta G =$$

-التقدم الوراثي

$$\delta ph . K h^2$$

$$h^2 = \text{درجة التوريث}$$

$$\delta ph = \text{الانحراف المعياري (القياسي)}$$

$$K = \text{ثابت خاص على شدة انتخاب Selection intensity 5\% يساوي 2.06}$$

النتائج والمناقشة:

1- تحليل تباين الأصناف:

يتضح في الجدول (3) أن متوسطات مربعات (التراكيب الوراثية)، (السنوات) و (التراكيب الوراثية * السنوات) كانت معنوية في التراكيب الوراثية والسنوات لجميع الصفات المدروسة، ويعكس التباين الوراثي القدر الذي يشارك به التركيب الوراثي في التباين الكلي للصفة، وبالتالي زيادة إمكانية انتخاب تراكيب وراثية جديدة متميزة، لتقييمها في تجارب مقارنة متقدمة لاحقاً مع الأصناف الأخرى المزروعة في منطقة البحث.

الجدول (3): تحليل تباين التراكيب الوراثية لمختلف الصفات المدروسة في القمح الطري

متوسطات المربعات										مصادر التباين
محصول الحبوب في النبات (غ)	وزن الحبوب في 1000 حبة (غ)	وزن الحبوب في السنبل (غ)	عدد الحبوب في السنبل	عدد السنبيلات الكلية	عدد السنبيلات الخصبة	طول السفا (سم)	طول السنبل (سم)	ارتفاع النبات (سم)	عدد الاشطاء	
6.43*	49.22*	0.32*	212.5*	5.72*	6.30*	2.13*	16.4*	278*	0.97*	التراكيب الوراثية
5.74*	41.3*	0.31*	187.3*	4.82*	5.72*	1.21*	15.22*	254.5*	1.22*	السنوات
5.8	49.4	0.30	215.4	6.60	6.11	2.12	17.6	286.4	0.89	التراكيب الوراثية * السنوات
0.61	0.31	0.03	0.45	0.08	0.41	0.14	0.19	1.30	0.17	الخطأ التجريبي

*معنوي عند مستوى احتمال 5 %

2- متوسطات الصفات المدروسة:

يتضح من الجدول (4) تباين متوسطات الصفات والمؤشرات الوراثية المدروسة عند أصناف القمح الطري. ففي صفة عدد الاشطاء تباينت الأصناف في هذه الصفة معنوياً، حيث تراوح عدد الاشطاء من (2.63) في الصنف شام 10 إلى (3.72) في الصنف شام 4. أيضاً في صفة ارتفاع النبات (سم) اختلفت الأصناف المدروسة معنوياً في هذه الصفة، حيث تراوح ارتفاع النبات من (58.4 سم) في الصنف شام 10 إلى (84.6 سم) عند الصنف شام 4، كما تراوح طول السنبل من (7.5 سم) في الصنف شام 6 إلى (12.4 سم) عند الصنف شام 8. وأعلى طول سفا وصل إلى (6.8 سم) عند الصنف شام 8، وتميز الصنف شام 4 بأعلى عدد للسنبيلات الخصبة في السنبل إذ بلغ (22.5)، في حين كان الصنف شام 8 الأفضل في عدد السنبيلات الكلية في السنبل (25.1)، أما متوسط عدد الحبوب في السنبل كان الأعلى (67.5) في الصنف شام 8 وبفرق معنوي كبير عن الأصناف الأخرى، ووصل متوسط وزن الحبوب في السنبل (غ) إلى (2.5 غ) في الصنف شام 4، بينما سجلت أعلى وزناً لـ 1000 حبة في الصنف بحوث 6 (40.5 غ). وأعلى إنتاجية للنبات الواحد (غ) سجل في نباتات الصنف شام 4 (8.7 غ).

أيضاً نلاحظ من الجدول (4) قلة الفروقات بين معامل الاختلاف المظهري والوراثي، مما يعكس تأثير العوامل الوراثية وقلة تأثير العوامل البيئية في التعبير عن الصفات، وهذا يعطي فرصة أكبر للانتخاب للصفات المرغوبة. لاحظ (Zafarnaderi et al., 2015) أن معامل الاختلاف المظهري والوراثي يعودان لخصائص الأقماع ويعكسان الكمية الكلية من التغير الوراثي فيها. على أية حال، مستوى التغير الوراثي المورث من الآباء إلى النسل يقدر عن طريق درجة التوريث (Yao et al., 2014). كانت درجة توريث معظم الصفات المدروسة عالية مترافقة مع تقدم وراثي بالعموم عالي، وهذا يشير إلى مساهمة كبيرة للمكون الوراثي في ذلك، وبالتالي يمكن انتخاب الصفات المرغوبة بثقة كبيرة إذا كانت درجة التوريث عالية مترافقة مع تقدم وراثي عالي (Ouaja et al., 2020). حيث أن تقييم درجة التوريث مع التقدم الوراثي له أفضل من تقييم درجة التوريث لوحدها عند التنبؤ النهائي للصفات المراد انتخابها (Rathwa et al., 2018). سجلت بأبحاث (Ribadia et al., 2007) درجة توريث عالية في صفة وزن 1000 حبة، وارتفاع النبات، وصفة محصول الحبوب ومكوناته.

الجدول (4): يوضح متوسطات وبعض المؤشرات الوراثية للصفات المدروسة في أصناف القمح الطري

الأصناف	الخصبة الإشتعالات	النبات ارتفاع (سم)	السنبله طول (سم)	طول السفا (سم)	الخصبة السنييلات عدد	الكلية السنييلات عدد	بالسنبله الحبوب عدد	وزن حبوب (غ) بالسنبله (غ)	وزن 1000 (غ)	النبت (غ) الحبوب في اتاجية
شام4	3.72	84.6	8.1	5.3	22.5	24.42	55.3	2.5	39.4	8.7
شام6	2.83	67.8	7.5	6.4	19.2	21.1	46.7	1.8	33.5	5.8
شام8	2.7	59.2	12.4	6.8	21.8	25.1	67.5	2.6	35.4	6.86
شام10	2.63	58.4	9.5	4.3	18.5	22.8	50.3	1.9	32.8	6.4
بحوث6	3.32	60.92	11.2	5.93	20.1	21.9	48.6	1.77	40.5	5.7
المتوسطات	3.04	66.18	9.74	5.74	20.42	23.06	53.68	2.11	36.32	6.71
Lsd5%	0.71	1.91	0.74	0.61	1.11	0.52	1.32	0.29	0.87	1.4
معامل الاختلاف الوراثي%	18.65	15.85	18.33	13.54	8.9	11.8	12.8	12.8	11.74	14.56
معامل الاختلاف المظهري%	20.85	17.34	21.7	16.5	11.52	14.5	15.4	15.82	14.81	16.63
درجة التوريث	0.69	0.92	0.90	0.87	0.85	0.92	0.93	0.84	0.94	0.79
التقدم الوراثي	2.3	17.43	7.75	8.4	6.9	5.12	4.5	0.57	8.64	5.93
%التقدم الوراثي النسبي	29.38	28.63	43.75	27.17	12.47	11.61	2.15	26.08	20.94	38.15

4- معامل الارتباط الوراثي والبيئي والظاهري بين مختلف الصفات الكمية في أصناف القمح المدروسة:

يبين الجدول رقم (5) معاملات الارتباط بين الصفات الكمية المدروسة، حيث نلاحظ وجود العديد من القيم العالية لمعامل الارتباط الوراثي والمظهري معاً، مثل الارتباط الايجابي القوي بين وزن الحبوب في السنبله وكل من السنييلات الخصبة ($0.87^* - 0.82^*$ على الترتيب)، والسنييلات الكلية ($0.93^* - 0.81^*$ على الترتيب)، وبين عدد الحبوب في السنبله وعدد السنييلات الكلية ($0.85^* - 0.91^*$ على الترتيب)، وعدد السنييلات الخصبة ($0.85^* - 0.72^*$ على الترتيب)، وبين عدد السنييلات الكلية والخصبة ($0.91^* - 0.85^*$ على الترتيب).

*0.92 (على الترتيب) ويدل وجود قيماً مقارنة للعاملين على سيطرة العوامل الوراثية وقلة تأثير العوامل البيئية على الصفات المترابطة.

وتبين أن معامل الارتباط المظهري أعلى من معامل الارتباط الوراثي وبشكل معنوي في العديد من الصفات مثل ارتباط طول السفا مع طول السنبله ($r=0.72^*$)، ومحصول الحبوب في النبات مع عدد الاضطاعات ($r=0.713^*$). ويعزى الارتباط المظهري بين الصفات عن الارتباط بين التأثيرات التجميعية وغير التجميعية للجينات المسؤولة عن الصفتين وبين تأثيرات البيئة، أي يتضمن تأثير العوامل الوراثية والبيئية (Abderrahmane et al, 2014).

أيضاً معاملات الارتباط الوراثي كان مقدارها أعلى من معاملات الارتباط المظهري المطابقة في بعض الصفات مثل بين محصول الحبوب وارتفاع النبات ($r=0.74^*$)، وزن الحبوب في السنبله مع وزن 1000 حبة ($r=0.89^*$)، بين طول السنبله مع كل من عدد السنيبلات الكلية في السنبله ($r=0.90^*$) والخصبة ($r=0.84^*$) ووزن 1000 حبة ($r=0.85^*$) ويعزى الارتباط الوراثي لسببين هما الأثر المتعدد للمورثات بالإضافة إلى وجود ارتباط بين المورثات وقلة التأثير بالظروف البيئية. مما يعطي الثقة الكاملة لانتخاب المباشر لهذه الصفات، وهذا يتفق مع بحث كل من (Rodriguez, et al, 2018) التي أشارت جميعها إلى أن قيم معامل الارتباط الوراثي أعلى من قيم معامل الارتباط المظهري في العديد من الصفات وخاصة بين حاصل الحبوب ومكوناته الرئيسية.

عندما يكون معامل الارتباط الوراثي ومعامل الارتباط الظاهري سلبين سيكون من الصعوبة بمكان إجراء انتخاب لهذه الصفات لتحسين المحصول (Phadnawis et al, 2002)، مثل الارتباط بين عدد الاضطاعات في النبات الواحد طول السنبله ($r=-0.41$)، عدد السنيبلات الكلية في السنبله ($r=-0.13$, $r=-0.14$)، وزن 1000 حبة ($r=-0.32$, $r=-0.18$)، طول السفا ($r=-0.71$)، وبين ارتفاع النبات مع عدد الحبوب في السنبله ($r=-0.13$, $r=-0.13$) وطول السفا ($r=-0.22$, $r=-0.34$). وأخيراً بين محصول الحبوب في النبات مع كل من وزن 1000 حبة ($r=0.11$, $r=-0.13$) وطول السنبله ($r=-0.14$, $r=-0.13$). وكذلك بين وزن الحبوب بالسنبله مع عدد الاضطاعات في النبات الواحد ($r=-0.17$, $r=-0.13$).

الجدول (5): يوضح قيم معامل الارتباط الوراثي والبيئي والظاهري بين الصفات الكمية المختلفة من القمح الطري

الصفات المدروسة	وراثي	بيئي	ظاهري
وزن الحبوب في السنبله	0.52*	0.31	0.83*
ارتفاع النبات	0.74*	0.21	0.48
طول السفا	-0.32	0.22	0.63*
عدد الاضطاعات في النبات الواحد	0.38 NS	0.74	0.71*
عدد الحبوب في السنبله	0.75 NS	-0.21	0.51 NS
طول السنبله	-0.24	-0.46 NS	-0.24
عدد السنيبلات الكلية في السنبله	0.61*	-0.81*	0.36
عدد السنيبلات الخصبة في السنبله	0.57*	0.29	0.46 NS
وزن 1000 حبة	-0.11	0.73*	-0.13
ارتفاع النبات	0.13	0.19	0.14
طول السفا	0.45 NS	-0.26	0.40 NS
عدد الاضطاعات في النبات الواحد	-0.17	-0.41	-0.13
عدد الحبوب في السنبله	0.90*	0.12	0.81*
طول السنبله	0.50 NS	-0.90	0.32
عدد السنيبلات الكلية في السنبله	0.93*	-0.25	0.81*
عدد السنيبلات الخصبة في السنبله	0.87*	0.62*	0.82*

0.32	-0.67	0.89*	وزن 1000 حبة	
-0.14	0.38 NS	-0.12	طول السفا	
0.45 NS	0.14	0.57*	عدد الاشطاءات في النبات الواحد	
-0.13	0.90*	-0.13	عدد الحبوب في السنبل	
-0.32	-0.91	0.13	طول السنبل	ارتفاع النبات
0.23	0.32	0.11	عدد السنيبلات الكلية في السنبل	
0.21	0.15	0.16	عدد السنيبلات الخصبة في السنبل	
0.33	0.45 NS	0.33 NS	وزن 1000 حبة	
-0.34	0.13	-0.22	عدد الاشطاءات في النبات الواحد	
0.23	-0.34	0.31	عدد الحبوب في السنبل	
0.72*	-0.59	0.47 NS	طول السنبل	طول السفا
0.24	0.12	0.26	عدد السنيبلات الكلية في السنبل	
0.25	0.77*	0.19	عدد السنيبلات الخصبة في السنبل	
0.47 NS	0.52 NS	0.23	وزن 1000 حبة	
0.04	-0.15	0.09	عدد الحبوب في السنبل	
-0.41	0.93*	-0.71 NS	طول السنبل	عدد الاشطاءات في النبات الواحد
-0.13	0.24 NS	-0.14	عدد السنيبلات الكلية في السنبل	
0.03	0.15	-0.13	عدد السنيبلات الخصبة في السنبل	
-0.18	0.91*	-0.32	وزن 1000 حبة	
0.24	-0.93	0.35	طول السنبل	
0.85*	0.71*	0.91*	عدد السنيبلات الكلية في السنبل	عدد الحبوب في السنبل
0.72*	0.65*	0.85*	عدد السنيبلات الخصبة في السنبل	
0.04	0.92*	-0.17	وزن 1000 حبة	
0.42*	-0.73	0.90*	عدد السنيبلات الكلية في السنبل	
0.23	0.33	0.84*	عدد السنيبلات الخصبة في السنبل	طول السنبل
0.61*	-0.78	0.85*	وزن 1000 حبة	
0.91*	0.22	0.92*	عدد السنيبلات الخصبة في السنبل	عدد السنيبلات الكلية في السنبل
0.63*	0.91*	0.53*	وزن 1000 حبة	
0.46*	0.93*	0.45 NS	وزن 1000 حبة	عدد السنيبلات الخصبة (في السنبل)

* فروق معنوية بمستوى احتمال 5% ، NS : غير معنوي.

الاستنتاجات والمقترحات:

أشارت الدراسات لوجود تباينات وراثية واختلافات في درجات التوريت والتقدم الوراثي، بالإضافة إلى اختلافات في قيم معاملات الارتباط الوراثية والظاهرية والبيئية عند كل الصفات المدروسة في القمح الطري. أيضاً برهنت الدراسات على إمكانية إنشاء أدلة انتخابية مختلفة للصفات الهامة المدروسة من خلال علاقات الارتباط الوراثية الايجابية بين الصفات المدروسة.

أشارت الدراسة الحالية إلى إعطاء الأولوية لصفات عدد الحبوب في السنبل، وزن 1000 حبة، طول السنبل، عدد السنيبلات الكلية في السنبل، ارتفاع النبات أثناء عملية الانتخاب لتحسين المحصول وذلك لتمتعها بدرجات توريت عالية مترافقة مع تقدم وراثي جيد إضافة إلى ذلك، كشف تحليل معامل الارتباط الوراثي والمظهري إلى أن وزن الحبوب في السنبل، طول السفا، عدد السنيبلات الخصبة والكلية في السنبل من الصفات الهامة التي تساهم مباشرة في الإنتاج. وبالتالي يمكن استخدام الصفات المتميزة كأدلة انتخابية في تحسين محصول القمح الطري.

المراجع:

- Abderrahmane, H., F. Abidine; B. Hamenna; and B. Ammar (2014). Correlation, path analysis and stepwise regression in durum wheat (*Triticum durum* Desf.) under rainfed conditions. J. Agric. Sustain. 3(2):122- 131.s.
- Akram, Z.; S.U. Ajmal; and M. Munir (2008). Estimation of correlation coefficient among some yield parameters of wheat under rainfed conditions. Pak. J. Bot., 40: 1777-1781.
- Ali, M.A.; N.N. Nawab; G. Rasool; and M. Saleem (2008). Estimates of variability and correlations for quantitative traits in *Cicer arietinum* L. J. Agric. Soc. Sci., 4: 177-179.
- Al-Jibouri, H.A.; P.A. Miller; and H.F. Robinson (1958). Genotypic and environmental variances and covariances in an upland cross of inter-specific origin. Agron. J., 50: 633-636.
- Asif, M.; M.Y. Mujahid; N.S. Kisana; S.Z. Mustafa; and I. Ahmad (2004). Heritability, genetic variability and path coefficient of some traits in spring wheat. Sarhad J. Agric., 20: 87-91.
- Aycicek, M.; and T. Yildirim (2006). Path coefficient analysis of yield and yield components in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. Pak. J. Bot., 38: 417-424.
- Bergale, S.; M. Billore; A.S. Holkar; K.N. Ruwali; and S.V.S. Prasad (2001). Genetic variability, diversity and association of quantitative traits with grain yield in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). Madras J. Agric., 88: 457-461.
- Burton, G.W.; and E.H. Devane (1953). Estimating heritability in tall fescue (*Festuca arundinacea*) from replicated clonal material. Agronomy J., 45: 478-481.
- Chandrashekhar, M.; and V. Kerketta (2004). Estimation of some genetic parameter under normal and late sown conditions in wheat (*Triticum aestivum* L.). J. Res. Bihar Agric. Univ., 16: 119-121.
- Fisher, R.A. (1936). The use of multiple measurement in taxonomic problems. Ann. Eugen., 7: 179-188.
- Johnson, H.W.; H.F. Robinson; and R.E. Comstock (1955). Estimates of genetic and environmental variability in soybean. Agron. J., 47: 314-318.
- Khokhar, M.I.; M. Hussain; M. Zulkiffal; N. Ahmad; and W. Sabar (2010). Correlation and path analysis for yield and yield contributing characters in wheat (*Triticum aestivum* L.). Afr. J. Plant Sci., 4: 464-466.
- Mustafa, M.A.; and M.A.Y. Elsheikh (2007). Variability, correlation and path co-efficient analysis for yield and its components in rice. Afr. Crop Sci. J., 15: 183-189.
- Ouaja, M.; Aouini, L. Bahri; B., Ferjaoui; S. Medini; M. Marcel; and T. C. Hamza (2020). Identification of valuable sources of resistance to *Zymoseptoria tritici* in the Tunisian durum wheat landraces. European Journal of Plant Pathology, 156, 647–661.
- Phadnawis, B.N.; J.P. Khatod; D.G. Vitkare; R.S. Shivankar; and A.H. Nagone (2002). Genetic variability and correlation coefficient studies in durum wheat. Ann. Plant Physiol., 6: 115-118.
- Rathwa, H.K.; A.G. Pansuriya; J.B. Patel; and R.K. Jalu (2018). Genetic Variability, Heritability and Genetic Advance in Durum Wheat (*Triticum durum* Desf.). Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci. 7(01): 1208- 1215.
- Rodriguez, F.; G. Alvarado; A. Pacheco; J. Burgueno; J. Crossa (2018). AGD- R (Analysis of Genetic Designs in R). Version 5.0. CIMMYT, Mexico, D.F.
- Ribadia, K.H.; K.L. Dobariya; H.P. Ponkia; and L.L. Jivani (2007). Genetic diversity in macaroni wheat (*Triticum durum* Desf.). J. Maharastra Agric. Univ., 32: 32-34.
- Yao, J.; H. Ma; X. Yang; G.U. Yao; and M. Zhou (2014). Inheritance of grain yield and its

correlation with yield components in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). AJB (African Journal of Biotechnology) 13(12): 1379-1385.

Zafarnaderi, N.; S. Aharizad; and S.A. Mohammadi (2015). Relationship between grain yield and related agronomic traits in bread wheat recombinant inbred lines under water deficit condition. Ann. Biol. Res., 4(4):7-11.

Study of some genetic indicators of yield and its components in wheat (*Triticum aestivum* L.)

Safaa Ali^{(1)*}

(1). Basic Sciences, Faculty of Agriculture, University of Tishreen, Syria

(*Corresponding author: Safaa Ali, E-mail : sa8691317@gmail.com)

Received: 8/03/2023

Accepted: 10/04/2023

Abstract

The research was carried out in Damsarkho district of Lattakia Governorate during the two agricultural seasons 2021 and 2022, according to the randomized complete block design (RCBD) and with three replications, for five genotypes of wheat (*Triticum aestivum* L.) (Sham4, Sham6, Sham8, Sham10, Research6), which we obtained from the Seed Multiplication Corporation and some agricultural pharmacies in Lattakia (these types are characterized by their suitability to the local environmental conditions, their resistance to agricultural pests and the variation in their quantitative and qualitative productivity), to study some genetic indicators of the most important morphological and productive traits (number of total shoots, plant height, spike length, head length, number of Fertile spikelets, the number of total spikelets, the number of grains in a spike, the weight of grains in a spike, the weight of 1000 grains, and the grain yield per plant). With the aim of selecting the best ones and benefiting from them in the programs of breeding this crop and improving it to develop models of soft wheat for the desired characteristics and adapted to the local environment. The studied genotypes of soft wheat differed significantly in all studied traits, and the results showed the presence of genetic variations and differences in the degrees of heritability and genetic progression, in addition to differences in the values of the genetic, phenotypic and environmental correlation coefficients for all studied traits in soft wheat. The studies also demonstrated the possibility of establishing different selective indices for the important traits studied through the positive genetic correlations between the studied traits. The current study indicated that the priority given to traits such as the number of grains per spike, weight of 1000 grains, length of the spike, the number of total spikelets per spike, and plant height during the selection process to improve the crop due to its high heritability rates associated with good genetic progress.

Keywords: wheat, degree of heritability, genetic progression, correlation coefficient.