

تحديد مؤشرات انتخابية لسلالات محلية وبعض الأصناف من القمح القاسي (*Triticum durum*) تحت ظروف بيئية متباينة

أحمد قاسم⁽¹⁾* ومحمد شفيق حكيم⁽¹⁾ وعبد الله اليوسف⁽²⁾

- (1) . قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة حلب، حلب، سورية.
 (2) . مركز البحوث العلمية الزراعية في حلب، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.
 (* للمراسلة: المهندس أحمد قاسم ، البريد الإلكتروني: ahmedkassem11194@gmail.com)

تاريخ الاستلام 2020 /11 /23 تاريخ القبول: 2021/04/8

الملخص

نُفذ البحث خلال الموسم الزراعي 2019/2018 في حقلي تجارب تابعين لمركز البحوث العلمية الزراعية في حلب، الأول بعلي في منطقة السفيرة الثاني مروي بمنطقة حميمة، بهدف تحديد مؤشرات انتخابية تحت ظروف بيئية متباينة لسلالات محلية من القمح القاسي (*Triticum durum*)، زرع 25 سلالة محلية من القمح القاسي إضافة للشواهد خمسة أصناف شام3، شام5، شام7، شام9، دوما1، بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة بمكررين، دُرست علاقات الارتباط بين المؤشرات الفينولوجية والمورفولوجية ومساحة ورقة العلم ومكونات الغلة من جهة والغلة الحبية من جهة أخرى وقدرت نسبة الانخفاض بالغلة الحبية تحت كلا الطرفين البيئيين، كما دُرست الارتباط المظهري والوراثي للصفات السابقة مع الغلة الحبية وتحليل المسار للصفات المدروسة لمعرفة مساهمة كل صفة من الصفات بالغلة. أظهرت النتائج انخفاضاً معنوياً في الغلة الحبية لجميع الطرز الوراثة المدروسة بما فيها الشواهد تحت ظروف الاجهاد حيث سجل الشاهد شام7 أقل نسبة انخفاض مقارنة مع باقي الشواهد والطرز الوراثة، تلاه الطراز الوراثة حوراني نوي بنسبة انخفاض (9.85%)، وأظهرت النتائج في ظروف الزراعة المروية وجود ارتباط وراثي ومظهري موجب وعالي المعنوية بين الغلة الحبية وكل من (عدد الحبوب في السنبل ووزن الألف حبة) في حين كان الارتباط سالب وعالي المعنوية مع كل من (عدد الأيام حتى التسنبل، وعدد الأيام حتى النضج) وكانت صفة وزن الألف حبة أكثر الصفات مساهمة في الغلة بتأثير مباشر موجب (0.35). أما في ظروف الزراعة البعلية فأشارت النتائج إلى وجود ارتباط وراثي ومظهري موجب وعالي المعنوية بين الغلة الحبية وكل من (وزن الألف حبة وطول السنبل ومساحة الورقة العلمية وطول السفا) في حين كان الارتباط سالب وعالي المعنوية مع عدد الأيام حتى النضج وعدد الأيام حتى التسنبل، وكانت صفة عدد السنايل بالمتر المربع أكثر الصفات مساهمة بالغلة بتأثير مباشر

موجب (0.282) في حين أن صفة عدد الأيام حتى التسنبل كانت ذات تأثير سلبي مباشر بالغلة الحبية (-0.403).

كلمات مفتاحية: قمح قاسي، مؤشرات انتخابية، التحمل للجفاف، التباين المشترك، تحليل المسار.

المقدمة:

يحتل القمح في سورية المرتبة الأولى بين محاصيل الحبوب من حيث المساحة والإنتاج فقد بلغ متوسط المساحة المزروعة بالقمح في سورية لعام 2016 (1.1) مليون هكتار والإنتاج (1.7) مليون طن بمتوسط مردود 1545 كغ/هـ. وكانت المساحة المزروعة بالقمح القاسي في عام 2016 (754) ألف هكتار أنتجت (1.1) مليون طن بمتوسط مردود قدره 1476 كغ/هـ (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2016). يزرع القمح في سورية على نطاق واسع في منطقتي الاستقرار الأولى والثانية (وبشكل محدود في منطقة الاستقرار الثالثة) مروياً أو بعلياً، وتنتشر زراعته في مختلف المحافظات وتُعد محافظات الحسكة والرقعة وحلب الخزان الرئيسي للقمح، إذ تنتج أكثر من 70% من مجمل إنتاج القمح في سورية (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2014). لذلك تولي الحكومة السورية اهتماماً كبيراً لمحصول القمح نظراً لأهميته القصوى في تحقيق الأمن الغذائي، ويظهر بشكل واضح أن متوسط غلة الهكتار في سورية أقل من نظيراتها العالمية والتي يصل متوسط انتاجيتها حوالي (4) آلاف كغ/هـ، مما يؤكد اتساع المجال أمام الباحثين للارتقاء بمتوسط الغلة الحبية وصولاً إلى المستوى العالمي وذلك باستنباط أصناف من القمح تجتمع فيها الصفات الكمية والنوعية المتفوقة للغلة والمقاومة للإجهادات (لقمس وآخرون، 2016).

أوضح (Roseille and Hamblin 1981) بأن الانتخاب في البيئات غير المجهدة كان أفضل منه في البيئات المجهدة لتحسين القمح بحيث تمتلك المادة الوراثية غلة كامنة عالية مع تحمل الإجهاد الجفافي (Moisture stress).

بينما أشار (Srivastava et al., 1983) إلى أن الانتخاب في الظروف الجافة كان أكثر نجاحاً للحصول على طرز وراثية متحملة للجفاف من تلك المنتخبة في الظروف الرطبة. كذلك يرى (Ceccarelli and Grando 1991 و Ceccarelli et al., 1987) أن سلالات الشعير التي تربى للظروف الغير مواتية (Unfavorable) يجب أن تنتخب ضمن تلك الظروف.

ويتفق معهم في هذا (Duwayri et al., 1987) الذي يرى أنه من الضروري ممارسة الانتخاب في البيئات المستهدفة عند التربية للجفاف لإنتاج أصناف متفوقة في البيئات الجافة وواعدة في البيئات المواتية. بينما وجد بعض المربين أن أفضل استراتيجيات التربية تلك التي تستخدم موقعاً ذا إجهاد معتدل من أجل الانتخاب الأولي ثم اختبار نتاج ذلك في الظروف غير المواتية وإن الاختبار في أماكن متعددة مختلفة بيئياً تمكن من كشف القدرة الكامنة للطرز الوراثية (Smith, 1987). ويرى (Ceccarelli, 1989) أن الانتخاب للغلة الكامنة العالية (High yield potential) لم يؤد إلى زيادة الغلة في البيئات الفقيرة (Low inputs) لأن الغلة الكامنة في غالب الأحيان لا تظهر بسبب ظروف الإجهاد السائدة في تلك البيئات لذلك يجب أن يعطى الاهتمام في البيئات المجهدة لثباتية الغلة بالدرجة الأولى أكثر من الاهتمام بالطاقة الإنتاجية الكامنة.

وفي دراسة في إسبانيا (Villegas et al., 2000) لمجموعتين من الطرز الوراثية للقمح القاسي في منطقة حوض المتوسط إحداها تم تطويرها من أجل البيئات شبه الرطبة والأخرى للبيئات الجافة حيث زرعت في منطقتين إحداها كزراعة مروية والثانية بعلية

بغية تحديد الصفات التطورية، فوجدوا ارتباط الإنتاجية بقصر طول النبات في الدرجة الأولى. كما وجد (الشحاذة العودة، 2005) في دراسة لمعرفة العلاقة بين بعض الصفات النباتية والغلة لطرز من القمح، ارتباط موجب بين الغلة وطول السنبل في ظروف الزراعة المروية، وتوصل إلى ضرورة أخذ طول السنبل كمعيار انتخابي تحت ظروف الزراعة البعلية والإجهاد المائي في فترة امتلاء الحبوب. وأكد (Xiaojuan et al., 2008) على أهمية دور السفا في زيادة الإنتاجية الحبية في السلالات ذات السفا مقارنة مع السلالات عديمة السفا، كما ذكر أن هذه الأهمية تتجلى بشكل خاص في مرحلة امتلاء الحبوب. وقد وجد (Waqas, 2006) وجود علاقة موجبة بين غلة القمح ومساحة الورقة العلمية، وأن الاختلافات بالمساحة الورقية لورقة العلم هي اختلافات وراثية.

يسعى مربو النبات جاهدين لاستنباط طرز وراثية ذات طاقة إنتاجية جيدة، ومتمثلة للإجهادات (Annicchiarico et al., 1993) لذلك من الضروري قبل وضع برامج التربية والانتخاب أن نفهم أولاً وبشكل جيد البيئة المستهدفة مع الأخذ بعين الاعتبار الاجهادات الأحيائية واللاأحيائية السائدة وشداتها وتكرارها خلال مراحل نمو المحصول ومن الضروري أيضاً أن يتم الانتخاب في ظروف الإجهاد إذا كانت البيئة المستهدفة تسود فيها هذه الظروف أما في حال البيئات المواتية فمن الأفضل الانتخاب في هذه البيئات للوصول إلى الغلة الأكبر من المحصول (Srivastava, 1987). فقد بين (Fischer et al., 1979) بأن المعلومات المتوفرة عن تأثير اختلاف البيئات على التفاعل بين الطراز الوراثي والبيئة (GXE) قليلة نسبياً وعليه فإن اختبار الطرز الوراثية في مواقع متعددة (Multilocation testing) يعتبر أحد السبل المستخدمة لإيجاد طرز وراثية متأقلمة مع بيئات شديدة التباين في الإجهادات اللاأحيائية. إن معرفة العوامل البيئية والصفات النباتية المؤثرة على التأقلم من أهم أهداف تربية وتحسين النبات فالنباتات التي لديها تأقلم أفضل تحت مجموعة من الشروط البيئية المحددة سوف يكون إنتاجها أفضل (Cooper, 1996)، كما أن تحديد العامل الرئيس المسؤول عن التمييز Discriminating ما بين الطرز الوراثية في مستوى تأقلمها يعتبر تحدٍ كبير للمربي خاصة عند اختبار أداء الطرز الوراثية Genotype performance في بيئات متعددة Multi Environment Trials (METs) حيث تمثل كل بيئة منها توليفة مختلفة من العوامل البيئية. يهدف المربون من خلال التجارب متعددة البيئات إلى الحصول على أصناف تتصف بالغلة العالية والثباتية، لكن البيئة والتفاعل الوراثي البيئي يؤثر على الهدف المنشود من تلك التجارب خاصة إذا كانت البيئات تتصف بعدم التشابه فيما بينها (Nurminiemi et al., 2002). مبررات وأهداف البحث:

- 1- تحديد مؤشرات انتخابية مهمة تساهم في زيادة الغلة الحبية تحت الظرفين البيئيين المروي والبعلية.
- 2- تحديد الصفات التي تؤثر بالغلة الحبية بشكل مباشر وغير مباشر تحت الظرفين البيئيين المروي والبعلية.
- 3- انتخاب السلالات المحلية التي أبدت أقل نسبة انخفاض بالغلة الحبية في ظروف الزراعة البعلية.

مواد وطرائق البحث:

1-المادة النباتية:

تكونت المادة النباتية من 25 طرازاً وراثياً من القمح القاسي من السلالات المحلية من مصادر جغرافية مختلفة تم الحصول عليها من قسم الأصول الوراثية - الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، إضافة إلى شواهد من الأصناف المعتمدة شام3 وشام5 وشام7 وشام9 ودوما1 كما هو موضح بالجدول (1).

الجدول (1) السلالات المحلية من القمح القاسي المستخدمة في الدراسة

الرقم	اسم الطراز الوراثي	الرقم	اسم الطراز الوراثي
1-	حوراني عادي	14-	بيضاوي
2-	حوراني نووي	15-	قوقو
3-	حوراني A	16-	رزي
4-	حوراني C	17-	شهباء
5-	حوراني B	18-	ناب الجمل
6-	حوراني 27	19-	شبحاني
7-	حوراني منتخب قصير	20-	سوادي
8-	حماري عادي	21-	أقباش
9-	حماري أحمر	22-	مصرية
10-	حوراني أبوبية	23-	بلدية حمرا قاسي
11-	كشك	24-	فرعونية
12-	سكلاوي	25-	كحلاء هدياء
13-	صبو هل		

2- موقع التجربة:

تم إجراء البحث في حقلي تجارب تابعين لمركز البحوث العلمية الزراعية بحلب الأول في منطقة السفيرة والتي تقع على مسافة 25 كم جنوب شرق حلب وهي منطقة استقرار (ثانية)، والموقع الثاني في محطة بحوث حميمة والتي تقع على بعد 56 كم شرق محافظة حلب وهي منطقة استقرار (ثالثة) معدل الهطول المطري السنوي فيها 225 ملم/سنوياً.

3- تصميم التجربة:

زُرِع كل طراز وراثي بواقع سطرين، طول كل منها 2.5 م وبمسافة فاصلة بينهما 30 سم وبالتالي بلغت مساحة كل قطعة تجريبية 1.5 م²، وذلك بتاريخ 2018/12/23 بموقع السفيرة والتي شهدت هطول الأمطار بذلك التاريخ، و تاريخ 2018/12/22 بموقع حميمة وهو تاريخ أول رية، وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بمكررين، وذلك بواقع معاملتين، الأولى معاملة تحت ظروف الإجهاد السفيرة (بعلي) إذ تركت النباتات للنمو تحت ظروف منطقة الدراسة الجدول (2)، أما المعاملة الثانية فهي معاملة غير مجعدة حميمة (مروي) إذ رويت النباتات مرتين الأولى عند التسنبل والثانية عند امتلاء الحبوب.

جدول (2): الهطول المطري في موقعي حميمة (مروي) والسفيرة (بعلي) لموسم 2019/2018

الهطول المطري (مم)		الظروف المناخية الشهر
حميمة	السفيرة	
106	101	كانون الأول
75	65	كانون الثاني
92	82	شباط
75.5	41	آذار
44.5	40	نيسان
5	15	أيار

المصدر: مركز البحوث العلمية الزراعية بحلب

الصفات المدروسة:

1- الصفات الفينولوجية:

أ- عدد الأيام حتى التسنبل Days to Heading: وهو عدد الأيام من الزراعة وحتى خروج السنابل بالكامل من غمد الورقة العلمية لـ 50% من النباتات.

ب- عدد الأيام حتى النضج Days to Maturity: وهو عدد الأيام من الزراعة وحتى فقدان اللون الأخضر لورقة العلم لكامل نباتات القطعة التجريبية.

2- الصفات المورفولوجية:

أ- طول حامل السنبل Peduncle Length (سم): وتقاس ابتداءً من العقدة الأخيرة للساق وحتى قاعدة السنبل لعشرة سنابل مختارة عشوائياً من كل قطعة تجريبية.

ب- طول السنبل Spike Length (سم): متوسط طول عشرة سنابل مختارة عشوائياً ابتداءً من قاعدة السنبل إلى نهاية السنبيلات دون السفا.

ج- طول السفا Awn Length (سم): وهو متوسط طول السفا لعشرة سنابل مختارة عشوائياً من كل قطعة تجريبية وذلك بدءاً من قمة السنبل.

3- مساحة ورقة العلم Flag Leaf Area (سم²): وهي متوسط مساحة ورقة العلم لعشرة نباتات من كل قطعة تجريبية في مرحلة الإزهار وذلك بجهاز قياس المسطح الورقي.

4- الغلة ومكوناتها:

أ- عدد السنابل / م² No. of Spikes Per m²: عدد السنابل المحصودة ضمن مساحة 1 م² في وسط القطعة التجريبية قبل الحصاد.

ب- عدد الحبوب في السنبل Grains Per Spike: متوسط عدد الحبوب لعشرة سنابل مختارة عشوائياً من القطعة التجريبية.

ج- وزن الألف حبة Kernel Weight – 1000: متوسط 3 قراءات لوزن الألف حبة من غلة القطعة التجريبية.

د-الغلة الحبية Grain Yield: تم تحويل انتاجية القطعة التجريبية إلى كغ/هـ بعد حصاد القطعة التجريبية آلياً والبالغ مساحتها 1.5 م².

4-التحليل الإحصائي:

تم إجراء تحليل التباين ANOVA ومقارنة المتوسطات باستخدام أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى معنوية 5%، ودراسة تحليل التباين المشترك (AMMI) وتحليل الارتباط المظهري والوراثي بين الغلة والصفات المدروسة باستخدام برنامج Genstat V12. وتحليل المسار من أجل تقدير مساهمة كل صفة في الغلة اعتماداً على نموذج رياضي خاص بتحليل المسار وفق (Singh and chudhary, 1977) ضمن برنامج Genstat V12.

النتائج والمناقشة:

بين تحليل التباين المشترك لمجموعة الطرز الوراثية وجود فروق معنوية بين الطرز الوراثية المدروسة وبين المعاملتين (غير مجعدة، إجهاد) وللاثر المشترك بينهما لصفة الغلة الحبية وذلك عند مستوى معنوية 0.05 الجدول (3)، هذه الاختلافات ذات الدلالة الإحصائية بين الطرز الوراثية أشارت إلى وجود تباين بينها وسيوقف بالنتيجة نجاح برنامج التربية على طبيعة هذا التباين ومقداره والذي ربما يكون وراثياً أو مظهرياً أو حتى بيئياً.

الجدول (3) متوسط مربعات التباين لصفة الغلة الحبية

مصادر التباين	المكررات	الطرز الوراثية	البيئة	التفاعل المشترك	الخطأ التجريبي
درجات الحرية	1	59	2	59	119
متوسطات المربعات	2751877**	1864711**	16535401**	833820**	123388

إذ سبب إجهاد الجفاف انخفاضاً معنوياً في الغلة الحبية لجميع الطرز الوراثية المدروسة بما فيها الشواهد حيث سجل الشاهد شام7 أقل نسبة انخفاض (8.15%) مقارنة مع باقي الشواهد والطرز الوراثية حيث أعطى أعلى إنتاجية في الظروف الزراعة البعلية قدرها (3289 كغ/هـ). تلاه الطراز الوراثي حوراني نووي بنسبة انخفاض (9.85%) بإنتاجية قدرها (2653 كغ/هـ)، يليه الطراز الوراثي قوقو بنسبة انخفاض (10.01%) وإنتاجية قدرها (1545 كغ/هـ) بينما كانت أعلى نسبة انخفاض في الطراز الوراثي صبوهل وصلت إلى (91.22%) لم تتجاوز إنتاجيته في ظروف الإجهاد (133 كغ/هـ) ثم الطراز الوراثي شيحاني بنسبة انخفاض (77.76%) وإنتاجية قدرها (311 كغ/هـ) وكذلك الطراز الوراثي بلدية حمرا قاسي بنسبة انخفاض (68.21%) وإنتاجية قدرها (453 كغ/هـ) في حين سجل الشاهد شام9 أعلى إنتاجية في ظروف الزراعة المروية (4118 كغ/هـ). مقارنة مع باقي الشواهد والطرز الوراثية الأخرى وبنسبة انخفاض في الغلة قدرها (37.86%) تحت ظروف الإجهاد يليه الشاهد دوما1 بإنتاجية قدرها (4034 كغ/هـ) الزراعة المروية وبنسبة انخفاض في الغلة قدرها (38.91%) تحت ظروف الإجهاد.

الجدول (4): الغلة الحبية في الظروف المجهدة وغير المجهدة ونسبة انخفاضها تحت ظروف الإجهاد للطرز الوراثية المدروسة

الرقم التسلسلي	الطرز الوراثية	الغلة الحبية (كغ/هـ)		الرقم التسلسلي	الطرز الوراثية	نسبة الانخفاض %	الغلة الحبية (كغ/هـ)		نسبة الانخفاض %
		إجهاد	غير مجهد				إجهاد	غير مجهد	
1	حوراني عادي	1807	2379	16	رزى	24.04*	1807	2379	57.63*
2	حوراني نووي	2653	2943	17	شهبا	9.85*	2653	2943	43.79*
3	حوراني A	1855	2609	18	ناب الجمل	28.89*	1855	2609	14.74*
4	حوراني C	1136	1760	19	شبحاني	35.45*	1136	1760	77.76*
5	حوراني B	1945	2818	20	سواي	30.97*	1945	2818	38.83*
6	حوراني 27	2016	2820	21	أقباش	28.51*	2016	2820	41.09*
7	حوراني منتخب قصير	2457	3108	22	مصرية	20.94*	2457	3108	46.03*
8	حماري عادي	1985	3910	23	بلدية حمرا قاسي	49.23*	1985	3910	68.21*
9	حماري أحمر	841	2078	24	فرعونية	59.52*	841	2078	24.67*
10	حوراني أيوبية	950	1361	25	كحلاء هدياء	30.19*	950	1361	37.72*
11	كشك	1933	2459	26	شام3	21.39*	1933	2459	16.67*
12	سكلاوي	1496	1934	27	شام5	22.64*	1496	1934	10.11*
13	صبوهر	133	1515	28	شام7	91.22*	133	1515	8.15*
14	بيضاوي	1383	2017	29	شام9	31.43*	1383	2017	37.86*
15	قوقو	1545	1717	30	دوما1	10.01*	1545	1717	38.91*
128.3						L.S.D 0.05			
17.8						C.V%			

الارتباط الوراثي والمظهري:

أ- تحت ظروف الزراعة المروية:

أظهرت نتائج تحليل الارتباط المظهري والوراثي تحت ظروف الزراعة المروية الجدول (5) تقارب قيم معاملي التباين المظهري والوراثي مما يشير إلى دور الفعل الوراثي في سلوك هذه الصفات أكثر من دور الفعل البيئي وبالتالي يمكن أن يكون الانتخاب المظهري فعالاً، وأظهرت النتائج وجود ارتباط وراثي ومظهري موجب وعالي المعنوية ($P \geq 0.01$) بين الغلة الحبية وكل من (عدد الحبوب في السنبل ووزن الألف حبة) في حين كان الارتباط سالب وعالي المعنوية مع كل من (عدد الأيام حتى التسنبل، وعدد الأيام حتى النضج) ، وهذا يتفق مع النتائج التي أشار إليها (Dura, 2009) في دراسته على سلالات من القمح القاسي حيث أشار إلى وجود ارتباط بين الغلة والتبكير في التسنبل، ومع النتائج التي توصل إليها (نايف، 2018) إذ ذكر وجود علاقة ارتباط موجبة وعالية المعنوية بين كل من الغلة الحبية وعدد الحبوب في السنبل، وزن الألف حبة وكانت تلك العلاقة موجبة ومعنوية مع طول السقا. وكذلك أشارت النتائج إلى وجود ارتباط وراثي ومظهري سالب معنوي وعالي المعنوية ($P \geq 0.01$) بين صفة وزن الألف حبة وعدد الأيام حتى التسنبل وعدد الأيام حتى النضج.

جدول (5): الارتباط المظهري والوراثي بين الغلة الحبية والصفات المدروسة تحت ظروف الري (حميمة)

طول السفا	عدد الأيام حتى النضج	عدد الأيام حتى التسنبل	مساحة ورقة العلم	عدد الحبوب بالسنبلة	عدد السنابل / م ²	طول السنبلة	وزن الألف حبة	الغلة الحبية	
-0.233	0.538*	0.758*	0.034	0.675*	0.288	0.016	0.445*	1	الغلة الحبية
0.274	-0.418*	0.446*	0.051	0.026	-0.271	0.105	1	0.534*	وزن الألف حبة
0.411*	0.112	0.3	0.362*	0.042	0.062	1	0.106	-0.007	طول السنبلة
-0.259	0.033	-0.216	-0.172	0.151	1	0.092	-0.234	0.293	عدد السنابل/م ²
-0.242	-0.188	0.389*	0.127	1	0.158	0.007	0.037	0.649*	عدد الحبوب بالسنبلة
0.407*	0.179	0.246	1	0.127	-0.311	0.363*	0.092	-0.065	مساحة ورقة العلم
0.244	0.835*	1	0.246	0.389*	-0.227	0.285	-0.494**	0.821*	عدد الأيام حتى التسنبل
0.008	1	0.835*	0.179	-0.188	-0.021	0.171	-0.424*	0.529*	عدد الأيام حتى النضج
1	0.008	0.244	0.407*	-0.242	-0.301	0.342	0.302	-0.188	طول السفا

الارتباط المظهري (أعلى العمود القطري)، الارتباط الوراثي (أسفل العمود القطري)
** (معنوية عند 0.01)، * (معنوية عند 0.05)

ب- تحت ظروف الزراعة البعلية:

وأظهرت نتائج تحليل الارتباط المظهري والوراثي تحت ظروف الزراعة البعلية الجدول (6) تقارب قيم معاملي التباين المظهري والوراثي مما يشير إلى دور الفعل الوراثي في سلوك هذه الصفات أكثر من دور الفعل البيئي وبالتالي يمكن أن يكون الانتخاب المظهري فعالاً أيضاً، وأظهرت النتائج وجود ارتباط وراثي ومظهري موجب وعالي المعنوية ($P > 0.01$) بين الغلة الحبية وكل من (وزن الألف حبة وعدد السنابل بالمتر المربع وعدد الحبوب بالسنبلة ومساحة الورقة العلمية وطول السفا) في حين كان الارتباط سالب وعالي المعنوية مع عدد الأيام حتى النضج وعدد الأيام حتى التسنبل، وكذلك أشارت النتائج إلى وجود ارتباط وراثي ومظهري موجب وعالي المعنوية ($P > 0.01$) بين صفة وزن الألف حبة وكل من (عدد السنابل بالمتر المربع و عدد الحبوب بالسنبلة ومساحة ورقة العلم وطول السفا) وهذا يتفق مع (حكيم، 2014) بأن السفا يساهم في زيادة التحمل للجفاف، في حين كان الارتباط المظهري سالب وعالي المعنوية بين صفة وزن الألف حبة وصفة عدد الأيام حتى التسنبل، كما أظهرت النتائج أيضاً وجود ارتباط وراثي ومظهري بين صفة عدد السنابل بالمتر المربع وصفة عدد الحبوب بالسنبلة بينما كان الارتباط سلبى وعالي المعنوية بين صفة عدد السنابل بالمتر المربع وصفة عدد الأيام حتى التسنبل وكان هناك ارتباط وراثي ومظهري معنوي

بين عدد الحبوب بالسنبلة ومساحة الورقة العلمية في حين كان الارتباط المظهري والوراثي سلبي وعالي المعنوية مع عدد الأيام حتى التسنبل.

جدول(6): الارتباط المظهري والوراثي بين الغلة الحبية والصفات المدروسة تحت ظروف الزراعة البعلية (السفيرة)

طول السفا	عدد الأيام حتى النضج	عدد الأيام حتى التسنبل	مساحة ورقة العلم	عدد الحبوب بالسنبلة	عدد السن ابل / م ²	طول السنبلة	وزن الألف حبة	الغلة الحبية
0.40**	0.392**	-0.79**	0.405**	0.694**	0.736**	0.282*	0.66**	1
0.54**	0.132	-0.54**	0.42**	0.44**	0.36**	0.213	1	0.73**
0.41**	0.076	-0.109	0.296*	0.298	0.237*	1	0.260	0.279
0.191	0.248	-0.49**	0.403*	0.618**	1	0.243	0.415*	0.75**
0.124	0.205	-0.44*	0.279*	1	0.685	0.306	0.55**	0.76**
0.268*	0.105	-0.31*	1	0.322	0.374*	0.386*	0.57**	0.46**
0.26*	0.301*	1	0.42*	-0.52**	0.53**	-0.102	0.693	0.91**
0.19	1	0.44*	0.236	-0.17	0.305	-0.005	0.159	0.44**
1	0.190	-0.358	0.36*	0.108	0.180	0.41*	0.63**	0.418*

الارتباط المظهري (أعلى العمود القطري)، الارتباط الوراثي (أسفل العمود القطري)
** (معنوية عند 0.01)، * (معنوية عند 0.05)

تحليل المسار:

أ- تحليل المسار في ظروف الزراعة المروية:

في حين أظهرت نتائج تحليل المسار الجدول (7) في الظروف المروية أن صفة عدد الأيام حتى التسنبل كانت ذو تأثير عالي سلبي بالغلة الحبية (-0.396) بينما كانت صفة وزن الألف حبة أكثر الصفات مساهمة في الغلة بتأثير مباشر موجب (0.35) تليها صفة عدد الحبوب بالسنبلة بتأثير مباشر موجب (0.324) وتليها صفة عدد السنابل بالمرع بتأثير مباشر موجب

بنسبة مساهمة (0.215) ومن ثم صفة مساحة ورقة العلم بتأثير مباشر موجب (0.101) وهذا يتوافق مع ما ذكره (Waqas,2006) وكانت صفة طول السفا ذو تأثير مباشر سلبي (-0.079) وصفة طول السنبل بتأثير مباشر موجب بنسبة مساهمة (0.078) في حين كانت صفة عدد الأيام حتى التسنبل أقل مساهمة بالغلة الحبية بتأثير مباشر موجب (0.003). أما بالنسبة للتأثيرات الغير مباشرة فكانت صفة طول السفا الأكثر تأثيراً بنسبة مساهمة بالغلة الحبية (0.094) تليها صفة طول السنبل بنسبة مساهمة (0.0372) ومن ثم صفة مساحة ورقة العلم بنسبة مساهمة (0.0371) وصفة عدد الحبوب بالسنبل بنسبة مساهمة (0.012).

جدول (7): التأثيرات المباشرة (القيم القطرية) والتأثيرات الغير مباشرة (طرفي القطر) للصفات المدروسة على الغلة الحبية في ظروف الزراعة المروية (حميمة)

عدد الأيام حتى التسنبل	1	-0.396	0.0026	0.02294	-0.04757	0.01926	-0.0178	-0.119	-0.163
عدد الأيام حتى النضج	2	-0.297	0.00347	0.01195	0.00112	0.01103	-0.00145	-0.055	-0.116
مساحة ورقة العلم	3	-0.089	0.00041	0.10173	-0.05338	0.01991	-0.02449	0.05118	0.03711
عدد السنايل بالمترب	4	0.087	0.00002	-0.025	0.215	0.007	0.017	0.052	-0.080
المربع	5	-0.098	0.0004	0.025	0.020	0.078	-0.028	-0.001	0.037
طول السنبل	6	-0.088	0.00006	0.03126	-0.04711	0.02803	-0.0797	-0.076	0.094
طول السفا	7	0.14656	-0.00059	0.01603	0.03466	-0.0002	0.01867	0.32481	0.01207
عدد الحبوب بالسنبل	8	0.18532	-0.00115	0.01079	-0.04936	0.00829	-0.02142	0.0112	0.35001
وزن الألف حبة									

ب- تحليل المسار في ظروف الزراعة البعلية:

كما أظهرت نتائج تحليل المسار في ظروف الزراعة البعلية جدول (8) أن صفة عدد الأيام حتى التسنبل كانت ذات تأثير سلبي مباشر بالغلة الحبية (-0.403) بينما كانت صفة عدد السنايل بالمترب أكثر الصفات مساهمة بالغلة بتأثير مباشر موجب (0.282) تليها صفة عدد الحبوب بالسنبل وبتأثير مباشر موجب (0.219) وتليها صفة وزن الألف حبة وبتأثير مباشر موجب (0.142) في حين أثر صفة عدد الأيام حتى النضج بتأثير مباشر سالب بالغلة الحبية (-0.121) بينما ساهمت صفة طول السفا بتأثير مباشر موجب بالغلة الحبية (0.1007) وكانت صفة طول السنبل أقل الصفات تأثيراً بالغلة الحبية بتأثير مباشر موجب بنسبة مساهمة (0.009) وهذا ما يتوافق مع ما ذكره (Xiaojuan et al.,2008). وبالنسبة للتأثيرات الغير مباشرة ساهمت صفة عدد الحبوب بالسنبل بنسبة مساهمة (0.174) تليها صفة وزن الألف حبة بنسبة مساهمة (0.102) وتليها صفة مساحة ورقة العلم بنسبة مساهمة (0.086) ومن ثم صفة طول السنبل (0.067) وصفة طول السفا بنسبة مساهمة (0.053).

جدول (8): التأثيرات المباشرة (القيم القطرية) والتأثيرات الغير مباشرة (طرفي القطر) للصفات المدروسة على الغلة الحبية في ظروف الزراعة البعلية (السفيرة)

عدد الأيام حتى التسنبل	1	-0.403	-0.03661	-0.0165	-0.1387	-0.0010	-0.0263	-0.0984	-0.0782
عدد الأيام حتى النضج	2	-0.121	-0.121	0.0054	-0.0702	-0.0007	-0.0193	-0.0451	-0.0189
مساحة ورقة العلم	3	0.12812	-0.01278	0.05213	0.08603	0.00276	0.02705	0.06144	0.06041
عدد السنابل بالمتر المربع	4	0.19866	0.03023	0.01589	0.2822	0.00221	0.01926	0.13596	0.05169
طول السنبل	5	0.04412	0.00926	0.01545	0.06701	0.0093	0.04164	0.06551	0.03048
طول السفا	6	0.10548	0.02328	0.014	0.05395	0.00385	0.10074	0.02745	0.07772
عدد الحبوب بالسنبل	7	0.18091	0.02495	0.01458	0.17463	0.00277	0.01259	0.21971	0.06405
وزن الألف حبة	8	0.22189	0.01614	0.0221	0.10234	0.00199	0.05494	0.09874	0.14252

الاستنتاجات:

أظهرت النتائج أن كل من الشاهد شام 7 والسلالة حوراني نووي كانا الأكثر قدرةً على تحمل الجفاف مقارنة مع بقية الشواهد والسلالات المدروسة بأقل نسبة انخفاض للغلة الحبية (10.11، 9.85) % على التوالي وكان الشاهد شام 7 الأعلى إنتاجاً في ظروف الزراعة البعلية مقارنة مع بقية الشواهد والسلالات المدروسة تليه السلالة حوراني نووي مقارنة مع بقية السلالات المدروسة، وأشارت النتائج لوجود ارتباط وراثي ومظهري موجب وعالي المعنوية ($P > 0.01$) بين الغلة الحبية وكل من (عدد الحبوب في السنبل ووزن الألف حبة) في حين كان الارتباط سالب وعالي المعنوية مع كل من (عدد الأيام حتى التسنبل، وعدد الأيام حتى النضج) وكانت صفة وزن الألف حبة أكثر الصفات مساهمة في الغلة بتأثير مباشر موجب (0.35) تليها صفة عدد الحبوب بالسنبل بتأثير مباشر موجب (0.324) أما صفة عدد الأيام حتى التسنبل فكانت ذو تأثير عالي المعنوية سلبى بالغلة الحبية (-0.396) في ظروف الزراعة المروية أما في ظروف الزراعة البعلية فأشارت النتائج الى وجود ارتباط وراثي ومظهري موجب وعالي المعنوية ($P > 0.01$) بين الغلة الحبية وكل من (وزن الألف حبة وعدد السنابل بالمتر المربع ومساحة الورقة العلمية وطول السفا) في حين كان الارتباط سالب وعالي المعنوية عدد الأيام حتى النضج وعدد الأيام حتى التسنبل، وكانت صفة عدد السنابل بالمتر المربع أكثر الصفات مساهمة بالغلة بتأثير مباشر موجب (0.282) تليها صفة عدد الحبوب بالسنبل وبتأثير مباشر موجب (0.219) وتليها صفة وزن الألف حبة وبتأثير مباشر موجب (0.142) في حين كانت صفة عدد الأيام حتى التسنبل ذات تأثير سلبى مباشر بالغلة الحبية (-0.403).

التوصيات:

- اعتماد كل من صفات وزن الألف حبة وعدد الحبوب بالسنبل كمؤشرات انتخابية هامة تساهم في زيادة الغلة الحبية ضمن ظروف الزراعة المروية.
- اعتماد كل من صفات طول السنبل وعدد الحبوب بالسنبل ووزن الألف حبة كمؤشرات انتخابية هامة في ظروف الجفاف وصفة وجود السفا كمؤشر انتخابي هام لزيادة تحمل إجهاد الجفاف، وصفة التكيير بالنضج كمؤشر انتخابي هام لزيادة تحمل الجفاف.

- ادخال الطرز الوراثية التي أبدت انخفاضاً قليلاً بالغلة في ظروف الزراعة البعلية في برامج التربية لمقاومة اجهاد الجفاف، والتأكيد على ضرورة تنفيذ برامج التربية لمقاومة اجهاد الجفاف ضمن البيئات الجافة وباستعمال الطرز الوراثية الأكثر تحملاً.

المراجع:

المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. 2016. قسم الإحصاء، مديرية الإحصاء، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الجمهورية العربية السورية.

المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. 2014. قسم الإحصاء، مديرية الإحصاء، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الجمهورية العربية السورية.

الشحادة العودة، أيمن. 2005. بعض الرؤى الفيزيولوجية لتحسين غلة محصول القمح الحبية ضمن الظروف البيئية المناسبة. مجلة جامعة دمشق، 21(2): 37-50.

المحمد، نايف. 2018. تحسين بعض الصفات المرتبطة بتحمل الجفاف لبعض أصناف من القمح القاسي باستخدام طريقة التجميع. أطروحة دكتوراه. قسم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة. جامعة حلب. عدد الصفحات 112.

حكيم، محمد شفيق-الشيخ، عباس علي-الشيخ قدور، أحمد-2014-تربية النبات-الجزء النظري-كلية الزراعة-منشورات جامعة حلب-عدد الصفحات 198.

لقمس، عبد الكريم؛ بكور، فيصل؛ مولود، ماجد؛ (2016). التفاعل البيئي الوراثي لبعض الطرز الوراثية من القمح القاسي تحت تأثير معدلات بذار مختلفة لصفة الغلة الحبية، مجلة جامعة البعث- المجلد 38- العدد 4- الصفحة 150.

Annicchiarico, P., and L. Pecetti. 1993. Contribution of some agronomic traits to durum wheat performance in a dry Mediterranean region of Northern Syria. *Agronomie* 13: 25- 34.

Ceccarelli, S. 1989. Wide adaptation: How wide. *Euphytica*. 40:197-205

Ceccarelli, S., and S. Grando. 1991. Environment of selection and type of germplasm in barley breeding for low yielding conditions. *Euphytica* 57: 207-219

Ceccarelli, S., M.M. Nachit, G.O. Ferrara, M.S. Mekni, M. Tahir, J. Leur and J.P. Srivastava. 1987. Breeding strategies for improving cereal yield and stability under drought. in; *Drought tolerance in winter cereals*. Srivastava, J.P., E. Porceddu, E. Acevedo, and S. Varma. (eds). John Wiley & Sons .Pp.101-114

Cooper, M., and D.E. Byth. 1996. Understanding plant adaptation to achieve systematic applied crop improvement- A fundamental challenge in: plant adaptation and crop improvement. M. Cooper and G.L. Hammer. Eds. CAB inter. Wallingford, UK. Pp.5-23.

Dura, S. 2009. Identification of molecular markers linked to drought tolerance in durum wheat (*triticum turgidum* var. *durum*). PhD thesis University of Jordan.

Duwayri, M., A.M. Tell, and F. Shqaidef. 1987. Breeding for improved yield in moisture limiting areas: the experience of Jordanian: drought tolerance in winter cereals. Srivastava. J.P., E. Porceddu, E. Acevedo, and S. Varma.(eds). John Wiley & Sons. Pp.303-320.

Fischer, R.A., and J.T. Wood. 1979. Drought resistance in spring wheat cultivars. III. yield associations with morpho-physiological traits. *Aus. J. Agric. Res.* 30 :1001-1020.

- Nurminiemi, M., S. Modsen, O.A. Rogni, A. Bjornstad, and R. Ortiz. 2002. Analysis of the genotype by environment interaction of spring barley tested in Nordic region of Europe: relationship among stability statistics for grain yield. *Euphytica*.127:123-132.
- Roseille, A.A., and J. Hamblin. 1981. Theoretical aspects of selection for yield in stress and non - stress environments. *Crop Sci.* 21. 943-946.
- Singh B. K. and Chudhary, B. D. (1977). *Biometrical methods in quantitative genetic analysis*. Kalyani Publishers. New Delhi.
- Smith, E.L. 1987. Review of plant breeding strategies for rainfed areas. In: *Drought tolerance in winter cereals*. Srivastava, J.P., E. Porceddu, E. Acevedo and S. Varma. (eds). John Wiley & Sons, Pp. 79-87.
- Srivastava, J.P. 1987. Barley and wheat improvement for moisture limiting areas in west Asia and north Africa. In: *Drought tolerance in winter cereals*. Srivastava, J.P., E. Porceddu, E. Acevedo and S. Varma. (eds). John Wiley & Sons, Pp. 65-78.
- Srivastava, J.P., S. Jana, P.L. Gautam and R.E. Niks. 1983. Parallel selection : An approach to increase grain yield and stability. *Proc. Of the 6th inter. Wheat Genetic Symp.* Pp.725-733.
- Villegas D., N. Aparicio, M.M. Nachit, J.L. Araus, and C. Royo. 2000. Photosynthetic and developmental traits associated with genotypic differences in durum wheat yield across the Mediterranean basin. *Research*, 51(7): 891-901
- Waqas, M. B., 2006. Role of some agronomic traits for grain yield production in wheat (*triticum aestivum* L.) genotypes under drought conditions. *Revista Cientifica UDO Agrícola*, Vol.6, NI:11-19.
- Xiaojuan, L., W. Honggang, L. Manbing, Z. Lingyun, T. Nianjun, L. Qingqing, W. Jian, K. Tingyon, L. Zhensheng, L. Bin, Z. Aimin, and L. Jinxing. 2008. Awns play a dominant role in carbohydrate production during the grain- filling stages in wheat (*triticum aestivum* L.). *physiological plantarum*, 127(4): 701-709.

Identification of selection indicators for local wheat Lips and some wheat varieties (*Triticum durum*) under varying environmental conditions

Ahmed Kassem^{(1)*}, Mohamed shafiq Hakim⁽¹⁾ and Abdullh al Youssef⁽²⁾

(1). Dept. of Field crop, Faculty of Agriculture, Aleppo University, Aleppo, Syria.

(2). Aleppo Research Centre -General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), Syria.

(*Corresponding author: Ahmed Kassem.E-mail: ahmedkassem11194@gmail.com).

Received: 23/11/2020

Accepted: 8/04/2021

Abstract

The study was carried out during 2018/2019 season in two locations, first at AL-sfira zone B (rainfed) and Hmayma location zone C (irrigated) belong to Scientific Agriculture Research Center in Aleppo, the study aim to identification of selection indicators for local wheat Lips (*Triticum durum*) under varying environmental conditions. 25 durum wheat genotypes of (local lines) were planted in addition to 5 cultivars Cham 3, Cham 5, Cham 7, Cham 9 and Doma1 as a check varieties under two treatments (water-stress) and (un-water stress) in a randomized complete block design with two replications Grain yield were studied and the percentage of reduction was estimated as result of drought stress, the Correlation between phenological indicators (Days to Heading, Days to Maturity), morphological (peduncle length, spike length, Awn length), Flag leaf Area and grain yield under both conditions was estimated for determining the most effective indices which were used to breeding programs. qualities were studied use of path Analysis were studied for qualities to know the contribution of each attribute yields. The result showed the drought stress reduced grain yield for all genotypes significantly, the lowest decreases was observed in cham5 compared to the rest of control and genotypes with decrease of (8.15%) which gave the highest productivity in rainfed agriculture conditions by (3289 kg/h) followed by the genotype Horani nawawy with a decrease of (9.85%) with a productivity of (2653 kg/h). The result showed presence of positive and high moral genetic and phenotypic link between grain yield and (Grains Per Spike, 1000 – Kernel Weigh) While the link was negative and highly moral with (Days to Heading, Days to Maturity) the weight attribute of one thousand tablets is more contributing to yield with positive direct effect(0.35) in irrigated farming conditions. in rainfed agriculture the results indicated a positive and highly significant genetic and phenotypic correlation between grain

yield and (1000 – Kernel Weight, Spikes Per Unit Area, Flag Leaf Area, Awn Length) while the link was negative and highly moral with (Days to Heading, Days to Maturity) the number of spikes per square meter was the most direct attribute of yield with positive direct effect (0.282)• the recipe for number of days until splicing had a direct negative effect on grain yield (-0.403).

Key wards: Durum Wheat, Selection indices, Drought Tolerance, combined analysis , path Analysis.