دراسة الكفاءة الإنتاجية لبعض الطرز الوراثية من القمح القاسي (*Triticum durum* desf.) في منطقة الاستقرار الأولى

م.إياس عبد العال د.جمال بكري

قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة إدلب

الملخص:

نفذت هذه التجربة في محطة بحوث تل صندل الواقعة شمال مدينة إدلب بـ 20 كم خلال الموسم الزراعي 2018/2017 بهدف تقييم أداء إنتاجية 7 سلالات مبشرة من القمح القاسي تم الحصول عليها من إدارة بحوث المحاصيل في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية بدمشق. استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات لكل سلالة بالإضافة لشاهدين محليين، حيث درست الغلة الحبية وبعض الصفات المورفولوجية، وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي اختلاف قيم المؤشرات المدروسة تبعاً للسلالة المبشرة، حيث لوحظ تفوق السلالات D.51822 و1453 ACSAD و D.55157 و ACSAD1431 و D.55670 معنوياً في الغلة الحبية بمتوسط قدره (3561 كغ/هـ، 3549 كغ/هـ، 3324كغ/هـ، 3314 كغ/هـ، 3162كغ/هـ) على جميع الشواهد المدروسة، في حين تميزت السلالة D.55157 بتفوقها في صفة الغلة الحبية والتبكير بالإسبال و طول السنبلة وطول حامل السنبلة على معظم الشواهد المدروسة وبفروقات معنوية، وتميزت السلالة D.55607 في صفة ارتفاع النبات وطول السنبلة على معظم الشواهد المدروسة وبفروق معنوية مع معظم السلالات المدروسة، وبينت نتائج تحليل الارتباط أن صفة مساحة الورقة العلمية ارتبطت بعلاقة إيجابية معنوية قوية مع صفة ارتفاع النبات (**r=0.551).

الكلمات المفتاحية: القمح القاسي، طراز وراثي، الكفاءة الإنتاجية

Study of the Productive Efficiency of Some Genotypes of Durum Wheat (*Triticum durum* desf.) in the First Stability Zone

Eng. Eyas Abdullaal D. Jamal Bakrie
Department of Field Crops, college of Agricultural Engineering, Idlib University

Abstract:
This experiment was carried out at Tel Sandal Research Station, 20 km to the north of Idlib city, during the 2017/2018 agricultural season, with the aim of evaluating the productivity performance of 7 promising strains of durum wheat obtained from the Crops Research Department of the General Commission for Scientific Agricultural Research in Damascus. Randomized complete block design was used with three replications for each strain in addition to 2 local controls. Grain yield and some morphological characteristics were studied. The results of the statistical analysis showed differences. The values of the studied indicators according to the promising strain, where it was noticed that the strains D.51822 and ACSAD 1453, D.55157, ACSAD 1431, and D.55670 were significantly superior in grain yield with an average of (3561,3549,3324,3314,3162 kg / ha) of all studied parameters, while the strain D.55157 was distinguished by its superiority in the characteristic of grain yield, early sepals, spike length and spike holder length over most of the studied parameters with significant differences. The strain D.55607 was distinguished in the characteristic of plant height and The length of the spike on most of the studied controls and with significant differences compared to most of the studied breeds. The results of the study of correlations showed that the characteristic of flag leaf area was associated with a strong positive significant relationship with the characteristic of plant height (r= 0.551**).

Keywords: Durum wheat, Genotype, productive efficiency

1- المقدمة Introduction:

يعد القمح *Triticum spp* المحصول الأكثر أهمية من الناحية الاقتصادية والمحصول الحبي الاستراتيجي الأول لمعظم سكان العالم فهو يزود العالم ب 55% من إجمالي الكربوهيدرات و20% من السعرات الحرارية الغذائية المستهلكة، كما يشغل 17% من المساحة المزروعة، مؤمناً الغذاء لأكثر من ملياري نسمة أي حوالي 40% من عدد السكان وقد سبق انتاجه كل محاصيل الحبوب الأخرى في العالم كونه يعد مادة أولية للعديد من الصناعات الغذائية بجميع أشكالها من المعجنات والمعكرونة والسميد والبرغل وغيرها.

إذ يعتمد استقرار أي بلد على مدى توفر محصول القمح زراعة وانتاجاً وتخزيناً، ونظراً لاستخداماته المتنوعة في تغذية الإنسان أو الحيوان، كونه مادة أولية لصناعات غذائية عديدة (ديب وآخرون، 2004).

ويُعزى سبب الانتشار الواسع للقمح إلى أهميته في صناعة الخبز، حيث وجد مؤخراً أن نحو 95% من المساحة المزروعة بالقمح في العالم هو قمح طري سداسي الصيغة الصبغية، أما الـ 5% الباقية فهي عبارة عن قمح قاسي رباعي الصيغة الصبغية (Slađana *et al*., 2011)

ينتمي القمح *Triticum* sp. إلى الفصيلة النجيلية *poaceae*، وهو من أهم الأجناس التابعة لهذه الفصيلة التي تضم بدورها معظم نباتات المحاصيل كالشعير والشوفان والشيلم والذرة والأرز، وتتألف قبيلة *Triticeae* من 25 جنساً و300 نوع بما فيها القمح والشعير،

كما يعد كل من قمح Einkorn الثنائي (*T.monococcum*) وقمح Emmer الرباعي (*Triticum durum*) من أوائل المحاصيل التي استزرعت من قبل الإنسان (Hillman, 1996)

ينمو القمح ابتداءً من خط عرض 60° شمالاً حتى خط عرض 40° جنوباً مروراً بخط الاستواء وفي مناطق تختلف بشكل كبير في الارتفاع ابتداءً من بضعة أمتار فوق مستوى سطح البحر حتى ارتفاع 3000 م (Slafer and Satorre, 2000)

يمكن زيادة إنتاجية محصول القمح بنسبة 25٪ من خلال تطوير طرز وراثية متحملة للضغوط الإحيائية واللاأحيائية (Gill *et al*,.2004).

تُوجب زيادة إنتاجية محصول القمح على مربي النبات تطوير أصناف عالية الغلة، وهذا يرتبط بزيادة فعالية العملية التربوية بشكل كامل، بدءاً من تحديد الطرز الأبوية التي ستدخل في عملية التهجين وانتخاب أفضل التراكيب الوراثية في الأجيال الانعزالية. يتطلب الوصول إلى التراكيب الوراثية التي تتصف بطاقة إنتاجية عالية انطلاقاً من مصادر وراثية ملائمة لأهداف التربية، والعمل على تحسين الصفات المكونة للغلة، مثل زيادة عدد السنابل في وحدة المساحة، زيادة عدد الحبوب في السنبلة، زيادة وزن الحبوب في السنبلة، زيادة وزن الألف حبة وزيادة عدد السنابل في النبات(Menshawy, 2004)

إن أحد الأهداف الرئيسية لبرامج تربية القمح الصلب هو تحسين جودة الاستخدام النهائي. من شأن تحديد المورثات التي تتحكم في التعبير عن صفات الجودة في حبوب القمح القاسي أن يساعد جهود التربية في اختيار الأنماط الوراثية ذات الجودة المرتفعة من خلال الاختيار المباشر للأليلات المرغوبة في المواقع الحرجة (Singh *et al*., 2009).

يمكن تقييم الإنتاجية في القمح من خلال دراسة وتقييم الصفات ذات الصلة، مثل عدد الإشطاءات المثمرة، وطول السنبلة، ووزن 1000 حبة، وعدد السنيبلات لكل سنبلة، إلخ. (Li *et al*., 2020).

2-الدراسة المرجعية:

من الأمور المهمة التي يهتم بها مربو النبات في برامج التربية هو تقييم الأداء لمخرجات البرنامج من الطرز الوراثية المنتخبة على أساس مكونات الغلة تحت ظروف بيئية متباينة ولأكثر من موسم أو موقع، حيث يعد مقياساً للتعرف على الأداء الجيد للطراز الوراثي (Al-Marsomie *et al*., 2005).

إن تقييم الطرز الوراثية لاستغلال عوامل النمو والتي تنعكس على أدائها من خلال إمكانية زيادة نواتج عملية التمثيل الضوئي خلال مراحل النمو المختلفة وزيادة معدل نقل المواد الغذائية المخزونة بما يسهم في زيادة غلة الحبوب (Grando *et al*., 2001).

درس العديد من الباحثين تقييم الطرز الوراثية في محصول القمح لانتخاب أفضلها بالاعتماد على غلة الحبوب ومكوناته، إذ أشار (Islam et al., 2001) إلى وجود اختلافات معنوية في مختلف الصفات التي درسوها في عدة طرز وراثية من القمح، وحصل (AL-Aanbari, 2004) على اختلافات في مساحة الورقة العلمية، كما وجد (AL-Taay,2005) اختلافات في مساحة ورقة العلم وعدد السنابل في المتر المربع، ووجد (Abduse *et al*., 2003) فروقاً معنوية بين أصناف القمح في طول السنبلة، بينما وجد (AL-Marsomie *et al*., 2005) اختلافات في غلة الحبوب وعدد الحبوب في السنبلة ووزن الألف حبة ودليل الحصاد، أما (AL-Niami, 2006) فقد لاحظ اختلاف الطرز الوراثية في ارتفاع النبات وعدد السنابل في المتر المربع وطول السنبلة وعدد حبوب السنبلة وغلة الحبوب والغلة الحيوية ودليل الحصاد ووزن الألف حبة.

كما بين (AL-Taweal, 2009) و(AL-Mfrgiy, 2011) وجود اختلافات معنوية في عدد السنابل في المتر المربع وغلة الحبوب ودليل الحصاد ووزن الألف حبة، وأشار كل من (Emer *et al*., 2010) و(Hazan, 2008) و(Qaiser *et al*., 2006) إلى وجود اختلافات معنوية بين الآباء التي تم إدخالها في برامج التربية بالتهجين في جميع مكونات

غلة الحبوب، وأشاروا إلى أن ذلك يبين وجود اختلافات وراثية بين تلك الطرز، مما انعكس على كفاءة أدائها في هذه الصفات، ووجد (Shaukat *et al.*, 2010) اختلافات معنوية في المدة اللازمة للإسبال وارتفاع النبات وعدد حبوب السنبلة وطول السنبلة وعدد السنابل في النبات وغلة الحبوب في النبات عند تقييمه ستة آباء لإدخالها في برنامج تهجين.

يعد تكييف الأصناف المحسنة ومواعيد الزراعة المناسبة أمرًا إلزاميًا لتحسين إنتاجية القمح. ويمكن أن يؤدي استخدام أصناف القمح المحسنة إلى تحسين الغلة بشكل كبير.

أنتجت جهود التربية في تركيا وسوريا العديد من أصناف القمح القاسي التي تدعم صناعة القمح القاسي المحلي. ويشكل جنوب شرق تركيا وشمال سوريا الجزء الأوسط من الهلال الخصيب، والذي يعد منطقة رئيسية في تدجين القمح. كما أسهمت الموارد الوراثية التي تم الحصول عليها من الهلال الخصيب بشكل كبير في تربية القمح القاسي في جميع أنحاء العالم من خلال إنتاج أصناف النخبة من القمح الصلب باستخدام مدخلات من المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا)، حيث تزرع هذه الأصناف الآن في العديد من البلدان حول العالم (Singh *et al.*, 2009)

تم تطوير أنواع مختلفة من القمح في باكستان؛ ومع ذلك، لا يزال هناك مجال لتطوير أصناف عالية الغلة، إذ تم تحقيق زيادة في الإنتاجية حوالي 35 إلى 50٪ من خلال إدخال أنماط وراثية مطورة حديثًا (Sabri *et al.*, 2020).

3- مبررات البحث وأهميته Research Rationale and Importance:

إن الزيادة السريعة في عدد السكان، ودخول محاصيل أخرى اقتصادية منافسة، وتذبذب معدلات الهطول المطري من عام لآخر وعدم تجانس توزيعها ضمن الموسم الواحد جعل المساحة المزروعة متغيرة وبالتالي الإنتاج غير مستقر مما أدى لاستيراد بعض الكميات من القمح والطحين لسد حاجات الاستهلاك المتزايدة.

ومن أجل تحسين إنتاجية محصول القمح في سورية وتقليل الفجوة بين الإنتاج والكميات المنتجة والمستهلكة لا بد من اتباع الطرق المناسبة لزيادة إنتاجية هذا المحصول من الحبوب في وحدة المساحة من خلال استنباط أصناف وسلالات من القمح تتمتع بثباتية الإنتاجية العالية وتحمل الإجهادات الإحيائية واللاإحيائية المختلفة وبأقل التكاليف.

4-أهداف البحث Research Objectives:

1-دراسة بعض الصفات التطورية والشكلية والغلة الحبية للسلالات المختبرة تحت ظروف الزراعة المطرية في منطقة الاستقرار الأولى في محافظة إدلب.

2-دراسة علاقات الارتباط بين الصفات المدروسة لتحديد الصفة الأكثر مساهمة في الغلة.

3-تحديد أهم السلالات المتفوقة للتوصية بمتابعة العمل عليها في المواسم القادمة في إدلب

5-مواد البحث وطرائقه Research Materials and Methods:

5-1- مكان البحث Research Location:

تم تنفيذ البحث في منطقة الاستقرار الأولى في محطة بحوث تل صندل حيث تقع المحطة إلى الشمال من مدينة إدلب بحوالي /20/ كم وترتفع عن سطح البحر 335 م وتقع على خط عرض 36° وخط طول 36°، ويتراوح المعدل السنوي للأمطار فيها /416/ مم، حيث إن تربة التجربة حمراء طينية ثقيلة فقيرة بالمادة العضوية ذات pH يميل إلى القلوية وذات ملوحة ضعيفة كما أن محتواها من العناصر الغذائية الأساسية NPK يتراوح ما بين ضعيف بالنسبة للآزوت ومتوسط بالنسبة للفوسفور وعالٍ بالنسبة للبوتاس كونه يعدُ كأحد عناصر تكوين فلز التربة (بكري، 2011) كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (1): يوضح بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة 2012- 2013

الخصائص الفيزيائية والكيميائية		موسم 2012	موسم 2013
تحليل ميكانيكي (% من وزن التربة الجافة تماماً)	طين%	62.7	63.3
	سلت%	15.8	16.0
	رمل%	21.6	20.7
الكثافة الظاهرية غ/سم3		1.399	1.3
درجة pH		7.7	7.8
Ec.ds.m-1		0.25	0.1
المادة العضوية %		0.62	0.6
الكلس الفعال %		11.6	10.7
Caco3 %		34.7	32.0
N p.pm		6.4	9.4
P p.pm		14.9	13.3
K p.pm		544.3	501.7

(بكري، 2011)

5-2-المادة النباتية Plant Material:

تضمنت المادة التجريبية (7) سلالات مبشرة من القمح القاسي تم الحصول عليها من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية بدمشق (GCSAR) بالإضافة إلى شاهدين وهي أصناف محلية معتمدة من قبل وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي مزروعة من قبل المزارعين المحليين في المنطقة كونها مناسبة للزراعة في منطقة الاستقرار الأولى كما هو مبين بالجدول (2).

جدول (2): سلالات القمح القاسي والشواهد المدروسة في التجربة.

م	اسم السلالة	م	اسم السلالة
1	D.55737	6	ACSAD 1453
2	D.55670	7	ACSAD 1431
3	D.55157	8	ST-BHOTH 11
4	D.55607	9	ST-DOMA 1
5	D.51822		

أهم صفات شواهد المقارنة المستخدمة في البحث (دليل القمح الحقلي، 2012)

1-الصنف دوما 1:

اعتمد هذا الصنف عام 2002 نتيجة تجارب مشتركة بين الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) حيث اعتمد للزراعة البعلية في منطقة الاستقرار الأولى في محافظات (حمص- طرطوس- الغاب- إدلب- الحسكة)، وفي منطقة الاستقرار الثانية في محافظات (حماة- إدلب- الرقة- الحسكة)، يمتاز بتحمل الجفاف والأقلمة الواسعة في البيئات السورية، وبتحمل الرقاد، وهو مقاوم إلى متوسط المقاومة لمرضي الصدأ الأصفر والأسود وتمتاز حبوبه بصفات

تكنولوجية جيدة، وزن الألف حبة 30–43غ، نسبة البروتين 12.7–14.4%، طوله نحو 66–78 سم ، طول موسم النمو 163–166 يوم ويحتاج إلى 118–125 يوم لظهور السنابل. النسب:Belikh//Gediz/bit . الإنتاجية: في منطقة الاستقرار الأولى: 4744 كغ/هـ، في منطقة الاستقرار الثانية: 1702 كغ/هـ

2–الصنف بحوث 11:

اعتمد للزراعة في منطقة الاستقرار الأولى في محافظات (درعا– طرطوس – حماة/الغاب– إدلب– الحسكة)، يمتاز بغلته العالية وأقلمته الواسعة، وحبوبه تحمل مواصفات تكنولوجية جيدة، طوله 89 سم، لون السفا أسود، طول فترة النمو 164 يوم، ويحتاج إلى 117 يوم لظهور السنابل. الإنتاجية: في منطقة الاستقرار الأولى:4590 كغ/هـ

5–3– طريقة الزراعة Planting Method:

تمت تهيئة الأرض خلال الموسم 2018/2017م بالحراثة الخريفية بالمحراث القلاب المطرحي حراثة عميقة أولاً بعد حصاد المحصول السابق (محصول بقولي)، ومن ثم إجراء حراثتين متعامدتين بالمحراث الحفار قبل الزراعة وتمت زراعة السلالات المبشرة والشواهد المحلية بمعدل بذار (160) كغ/هـ في النصف الثاني من شهر كانون الأول ، وذلك وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بثلاثة مكررات واحتوت القطعة التجريبية على ستة سطور حيث كان طول السطر /3/ م والمسافة بين السطر والآخر 25 سم، والمسافة بين قطعتين تجريبيتين /50/ سم وممرات للخدمة بعرض /1/م، وتمت إضافة الأسمدة الكيميائية (الآزوتية والفوسفاتية) حسب توصيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، حيث أضيف السماد الفوسفاتي بمعدل 100 كغ/هـ سوبر فوسفات 46% بشكل كامل مع الفلاحة الأخيرة. كما أضيف السماد الآزوتي بمعدل 150 كغ /هـ يوريا 46% على دفعتين الدفعة الأولى قبل الزراعة والدفعة الثانية عند الإشطاء وتوفر الرطوبة المناسبة.

5-4-المؤشرات المدروسة Indicators studied:

تمت دراسة متوسط كل صفة على /10/ نباتات أخذت بشكل عشوائي ومن السطور الوسطية من كل قطعة تجريبية لكل طراز وراثي، حيث درست خلال الموسم الزراعي 2018/2017 م المؤشرات التالية وهي:

1-عدد الأيام حتى الإسبال Number of Days to Heading (يوم): جرى حساب عدد الأيام حتى الإسبال وذلك اعتباراً من تاريخ الزراعة وحتى ظهور ثلث السنبلة من غمد الورقة العلمية لدى 50% من سنابل القطعة التجريبية.

2-عدد الأيام حتى النضج التام Numbers of Days to Maturity (يوم): جرى حساب عدد الأيام حتى النضج وذلك اعتباراً من تاريخ الزراعة وحتى اصفرار السنابل بشكل كامل لدى 90% من نباتات القطعة التجريبية وتتصف النباتات بهذه المرحلة باصفرار أوراقها وحبوبها الجافة القاسية وتكون جاهزة للحصاد.

3-ارتفاع النبات Plant Height (سم): تم حساب ارتفاع النبات بحساب متوسط عشرة نباتات عشوائية من القطعة التجريبية الواحدة وتم القياس بدءاً من نقطة ملامسته لسطح التربة (قرص الإشطاء) وحتى قمة السنبلة باستثناء السفا (IPGRI, 1994).

4-طول السنبلة Spike length (سم): تم حساب طول السنبلة بحساب متوسط طول السنبلة لعشرة سنابل من عشرة نباتات عشوائية من القطعة التجريبية الواحدة وذلك بدءاً من نقطة انتهاء حامل السنبلة وحتى قمة السنبلة باستثناء السفا.

5- طول حامل السنبلة Length of Spike holder(سم): تم حساب طول حامل السنبلة بحساب متوسط طول حامل السنبلة لعشرة سنابل من عشرة نباتات عشوائية من القطعة التجريبية الواحدة وذلك بدءاً من عقدة السنبلة السفلى حتى نقطة تماس نصل الورقة العلمية مع غمدها.

6- مساحة الورقة العلمية Flag Leaf Area (سم²): حيث تم حسابها عند تسنبل (50%) من النباتات، وذلك بقياس متوسط مساحة الأوراق العلمية من 10 نباتات من كل قطعة تجريبية، حيث تم أخذ مساحة الورقة العلمية من ضرب طول الورقة العلمية بالعرض الأعظمي اللذين تم قياسهما يدوياً باستخدام مسطرة مدرجة (0.1 سم) ومن ثم ضرب الناتج بمعامل التصحيح الخاص بمحصول القمح 0.79 حسب علاقة (volding and Simpson, 1967).

7- الغلة الحبية Grain yield (GY) (كغ/هـ): حصدت القطع التجريبية بعد استبعاد السطور الجانبية وبداية ونهاية السطور وحسب فيها وزن الحبوب نسبة إلى المساحة المحصودة وعدلت النتائج على أساس الغلة كغ/هـ.

6-التحليل الإحصائي Statistical Analysis:

تم جمع البيانات لكافة القراءات المدروسة، وبوبت باستخدام برنامج Excel، ثم حللت البيانات والنتائج إحصائياً باستخدام الحاسوب الالكتروني باستخدام برنامج (Genstat 12) وأجريت المقارنات الفردية بين متوسطات المعاملات بطريقة أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى المعنوية (5%). وتم حساب معاملات الارتباط الخطي البسيط لبيرسون بين الصفات المدروسة باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS 26.

7-النتائج والمناقشة:

7-1-عدد الأيام حتى الإسبال (يوم):

يمنح الإسبال المبكر للنبات فترة أطول لامتلاء الحبوب وهذا يساعد على الهروب من الجفاف، وتعد صفة التبكير بالإسبال من الصفات المهمة في تحمل الجفاف، ويعد التحسين الوراثي لصفة الباكورية في الإسبال استراتيجية تربوية فعالة لتعزيز ثباتية الغلة الحبية للنجيليات في المناطق الجافة حيث يمكن تحقيق غلة عالية في هذه البيئات باستخدام أنماط وراثية مبكرة يتصادف موعد إسبالها مع نهاية الموسم المطري، في حين لا ترتبط الغلة الحبية العالية بهذه الصفة في الظروف الخصبة (Cattivelli *et al.*, 2002).

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي تفوق السلالتين ACSAD 1431 و D.55157 معنوياً في صفة التبكير بالإسبال (118.00 يوم، 118.33 يوم) على الترتيب على الشاهد بحوث 11 (120.33 يوم)، في حين لم تظهر بينهما وبين الشاهد المدروس الآخر في التجربة دوما1 (118.67 يوم) أية فروق معنوية لهذه الصفة كما هو مبين بالجدول (3).

جدول (3): متوسط عدد الأيام حتى الإسبال لسلالات وشواهد القمح القاسي المدروسة في التجربة.

م	اسم السلالة	عدد الأيام حتى الإسبال (يوم)	م	اسم السلالة	عدد الأيام حتى الإسبال (يوم)
1	D.55737	119.00	6	ACSAD 1453	118.67
2	D.55670	120.33	7	ACSAD 1431	**118.00**
3	D.55157	**118.33**	8	BHOTH 11	120.33
4	D.55607	120.33	9	DOMA 1	118.67
5	D.51822	119.00	L.S.D 5% = 1.672		
المتوسط العام= 119.03			C.V%= 0.8		

7-2- عدد الأيام حتى النضج (يوم):

إن نباتات القمح التي تتكيف مع البيئات التي تتميز بارتفاع درجة الحرارة في أواخر الموسم، قد تتجه نحو النضج المبكر نسبيًا وذلك لتجنب الإجهاد الحراري في المراحل الحرجة من امتلاء الحبوب (khan *et al.*, 2007)

من خلال النتائج الموضحة بالجدول (4) نجد أنه لا توجد أية فروق معنوية لصفة التبكير بالنضج بين السلالات فيما بينها من جهة وبينها وبين الشواهد المدروسة بالتجربة من جهة أخرى حيث بلغ المتوسط العام للصفة (161.67 يوم)، وبلغ أكثر عدد أيام حتى النضج عند السلالات ACSAD1431 وD.55607 (162.67 يوم، 162.67 يوم) وأقل عدد أيام حتى النضج عند السلالات ACSAD1453 وD.55670 (161.00 يوم، 161.00 يوم).

جدول (4): متوسطات عدد الأيام حتى النضج لسلالات وشواهد القمح المدروسة في التجربة.

م	اسم السلالة	عدد الأيام حتى النضج (يوم)	م	اسم السلالة	عدد الأيام حتى النضج (يوم)
1	D.55737	161.33	6	ACSAD 1453	161.00
2	D.55670	161.00	7	ACSAD 1431	162.67
3	D.55157	161.33	8	BHOTH 11	162.00
4	D.55607	162.67	9	DOMA 1	161.33
5	D.51822	161.33	L.S.D 5% = 1.105		
المتوسط العام= 161.67			C.V%= 0.4		

7-3-ارتفاع النبات (سم):

إن تأثير ارتفاع النبات في الغلة الحبية غير ثابت، إذ وجد بعض الباحثين ارتباطاً إيجابياً ومعنوياً بين ارتفاع النبات والغلة الحبية (Camargo *et al*, 2000)، بينما وجد (Patel and Jain, 2002) أن الارتباط سلبي ومعنوي بين ارتفاع النبات والغلة الحبية نظراً لأن النباتات الطويلة تحوي عدداً أقل من الحبوب/ السنبلة.

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين السلالات والشواهد المدروسة لصفة ارتفاع النبات وبلغ المتوسط العام لهذه الصفة (76.07 سم)، وأظهرت تفوق السلالة D.55607 معنوياً في صفة ارتفاع النبات (86.84 سم) على الشاهدين والسلالات المدروسة في التجربة ما عدا السلالة ACSAD 1453 والتي تفوقت بدورها معنوياً في صفة ارتفاع النبات (81.72 سم) على الشاهدين دوما1 وبحوث11 بالترتيب (74.27سم، 70.43 سم)، وعلى السلالات ACSAD1431 وD.55737 وD.51822 (74.33 سم، 70.87 سم، 68.29 سم) على الترتيب. كما أظهرت نتائج التحليل الإحصائي تفوق السلالة D.55670 في صفة ارتفاع النبات (77.62 سم) على الشاهد بحوث11 (70.43 سم)، فيما لم تظهر بينها وبين الشاهد دوما1 أية فروق معنوية لهذه الصفة كما هو مبين بالجدول (5).

جدول (5): متوسطات ارتفاع النبات لسلالات وشواهد القمح القاسي المدروسة في التجربة.

م	اسم السلالة	ارتفاع النبات (سم)	م	اسم السلالة	ارتفاع النبات (سم)
1	D.55737	70.87	6	ACSAD 1453	81.72
2	D.55670	77.62	7	ACSAD 1431	74.33
3	D.55157	76.00	8	BHOTH 11	70.43
4	D.55607	**86.84**	9	DOMA 1	74.27
5	D.51822	68.29	L.S.D 5% = 5.957		
المتوسط العام= 76.07			C.V%= 4.6		

7-4-طول السنبلة (سم):

تتمتع الأصناف ذات السنابل الكبيرة بقدرة أكبر على الاحتفاظ بالمياه أثناء تكوين المحصول، والقدرة الجيدة على تحمل الجفاف وزيادة الغلة من الحبوب في ظل الظروف البعلية (Wang *et al*,. 2018).

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين السلالات والشواهد المدروسة في صفة طول السنبلة (سم)، حيث بلغ المتوسط العام لهذه الصفة (8.79 سم)، ولوحظ تفوق السلالتين D.55157 و D.55607 بالترتيب في صفة طول السنبلة (9.95 سم، 9.94 سم) على الشاهد بحوث11 (8.59 سم)، في حين أن الشاهد دوما1 (10.12 سم) أظهر تفوقاً معنوياً على باقي السلالات والشاهد بحوث11 كما هو موضح بالجدول (6).

جدول (6): متوسطات طول السنبلة لسلالات وشواهد القمح القاسي المدروسة في التجربة.

م	اسم السلالة	طول السنبلة (سم)	م	اسم السلالة	طول السنبلة (سم)
1	D.55737	8.68	6	ACSAD 1453	8.11
2	D.55670	7.82	7	ACSAD 1431	7.48
3	D.55157	**9.95**	8	BHOTH 11	8.59
4	D.55607	**9.94**	9	DOMA 1	10.12
5	D.51822	8.95	L.S.D 5% =0.5251		
المتوسط العام= 8.79			C.V%= 3.5		

7-5-طول حامل السنبلة (سم):

يعد طول حامل السنبلة من الصفات الشكلية المؤثرة بشكل كبير في درجة تحمل النبات للجفاف (Blum, 2005)، وهو أداة فعالة في تحديد الطاقة القصوى للغلة الحبية للقمح القاسي في البيئات الجافة، ووجدت علاقة ارتباط قوية بين طول حامل السنبلة والغلة الحبية (Kaya *et al*, 2002).

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين السلالات والشواهد المدروسة في صفة طول حامل السنبلة (سم)، حيث بلغ المتوسط العام لهذه الصفة (11.71 سم)، وأظهرت النتائج تفوق السلالة ACSAD 1431 معنوياً في صفة طول حامل السنبلة (15.19 سم) على جميع السلالات والشواهد المدروسة في التجربة.

كما بينت النتائج أيضاً تفوق كل من السلالات ACSAD 1453 وD.55157 و D.55607 وD.55737 بالترتيب في صفة طول حامل السنبلة (12.76 سم،12.00 سم،11.93 سم، 11.82 سم) على الشاهد بحوث11 (8.79 سم) ولم تظهر بينها وبين الشاهد المدروس دوما1 (11.74 سم) أي فروق معنوية لهذه الصفة كما هو موضح في الجدول (7).

جدول (7): متوسطات طول حامل السنبلة لسلالات وشواهد القمح القاسي المدروسة في التجربة.

م	اسم السلالة	طول حامل السنبلة (سم)	م	اسم السلالة	طول حامل السنبلة (سم)
1	D.55737	11.82	7	ACSAD 1453	12.76
2	D.55670	11.02	6	ACSAD 1431	**15.19**
3	D.55157	12.00	9	BHOTH 11	8.79
4	D.55607	11.93	10	DOMA 1	11.74
5	D.51822	9.12	L.S.D 5% = 2.368		
المتوسط العام= 11.71			C.V%= 11.9		

7-6-مساحة الورقة العلمية:

تميل الطرز الوراثية للقمح ذات مساحة الورقة العلم الأكبر إلى إنتاج عدد أكبر من الحبوب في السنبلة، كما عمل بعض الباحثين أيضًا على مساحة الورقة العلمية للقمح ووجدوا أنَ لها دورًا رئيسيًا في تحسين الغلة الحبية لمحصول القمح (Zhao *et al*., 2018).

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لصفة مساحة الورقة العلمية وجود فروقات معنوية بين السلالات والشواهد المدروسة، حيث بلغ المتوسط العام للصفة (35.1 سم²)، وأظهرت النتائج تفوق السلالة ACSAD 1453 في صفة مساحة الورقة العلمية (46.66 سم²) على جميع الشواهد المدروسة في التجربة، وعلى السلالتين D.55737 وD.51822 (32.17 سم²، 28.87 سم²) على الترتيب ولم تظهر بينها وبين بقية السلالات المدروسة أية فروق معنوية لهذه الصفة.

في حين لم تكن هناك أية فروق معنوية لصفة مساحة الورقة العلمية بين بقية السلالات والشواهد المدروسة كما هو مبين بالجدول (8).

جدول (8): متوسطات مساحة الورقة العلمية لسلالات وشواهد القمح القاسي المدروسة في التجربة.

م	اسم السلالة	مساحة الورقة العلمية (سم²)	م	اسم السلالة	مساحة الورقة العلمية (سم²)
1	D.55737	32.17	6	ACSAD 1453	**46.66**
2	D.55670	35.87	7	ACSAD 1431	37.61
3	D.55157	39.41	8	BHOTH 11	34.56
4	D.55607	38.36	9	DOMA 1	29.00
5	D.51822	28.87	L.S.D 5% = 11.20		
المتوسط العام= 35.1			C.V%=18.7		

7-7-الغلة الحبية (كغ/هـ) Grain Yield:

تعد الغلة الحبية صفة كمية معقدة ناتجة عن التفاعل بين مكونات الإنتاج من ناحية والظروف البيئية من ناحية أخرى (سعدة ولاوند 2016).

لذا فإن تحسين الإنتاجية ليس بالأمر السهل. وأنه لابد من معرفة توريث مكونات الإنتاج. كما أن تحقيق تقدم وراثي في الإنتاجية ضمن ظروف الزراعة المطرية يبقي بطيئا بسبب التأثير السلبي لمكونات الإنتاج على بعضها البعض (شاهرلي وخيتي، 2011)

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين السلالات والشواهد المدروسة لصفة الغلة الحبية (كغ/هـ)، حيث بلغ المتوسط العام للصفة (3188.2 كغ/هـ) وحققت السلالة D.51822 أعلى غلة حبية (3561 كغ/هـ)، في حين حقق الشاهد بحوث11 أقل غلة حبية (2698 كغ/هـ)، كما أظهرت النتائج تفوق السلالات D.51822 و ACSAD 1453 وD.55157 وACSAD 1431 وD.55670 في صفة الغلة الحبية (كغ/هـ) (3561 كغ/هـ، 3549 كغ/هـ،3324 كغ/هـ،3314 كغ/هـ،3162 كغ/هـ) على الترتيب على بقية السلالات وجميع الشواهد المدروسة.

كما تفوقت السلالتين D.55607 وD.55737 بالترتيب في صفة الإنتاجية (3039 كغ/هـ، 2957 كغ/هـ) على الترتيب على الشاهد بحوث11 (2698 كغ/هـ) كما هو مبين بالجدول (9)

جدول (9): متوسطات الغلة الحبية (الإنتاجية) لسلالات وشواهد القمح القاسي المدروسة في التجربة.

م	اسم السلالة	الغلة الحبية (كغ/هـ)	م	اسم السلالة	الغلة الحبية (كغ/هـ)
1	D.55737	2957	6	ACSAD 1453	**3549**
2	D.55670	**3162**	7	ACSAD 1431	**3314**
3	D.55157	**3324**	8	BHOTH 11	2698
4	D.55607	3039	9	DOMA 1	3003
5	D.51822	**3561**	L.S.D 5% = 59.21		
المتوسط العام= 3188.2			C.V%=1.1		

8-معامل الارتباط الخطي البسيط لبيرسون (R) بين الصفات:

تؤدي العوامل البيئية دوراً كبيراً في علاقات الارتباط هذه حيث أنها تؤدي أحياناً إلى اختلاف علاقات الارتباط لصفة معينة بحسب تفاعل مورثاتها مع الظروف البيئية المختلفة.

إن العلاقة المتبادلة ما بين النمط الوراثي للنبات والبيئة هي المسبب لظهور علاقات الارتباط المختلفة بين مختلف الصفات المورفولوجية. ومن خلال هذه الدراسات ظهرت قيم مختلفة من معامل الارتباط بين الصفات المختلفة سلبية أو إيجابية بحسب الجدول (9).

يشير الارتباط إلى العلاقة الموجودة بين متغيرين أو أكثر ويمكن من خلال حساب معامل الارتباط معرفة مدى التغير الذي يحدث في إحدى الصفات والذي يؤدي إلى تغير في الصفة الأخرى باتجاه طردي (ارتباط موجب) أو عكسي (ارتباط سالب).

نلاحظ من خلال معطيات الجدول (10) علاقات الارتباط الآتية:

1-عدد الأيام حتى الإسبال: أظهرت نتائج تحليل الارتباط الخطي وجود علاقة ارتباط سلبية غير معنوية (r=-0.366) بين صفة عدد الأيام حتى الإسبال مع صفة الغلة الحبية (كغ/هـ) أي أنه كلما تأخر مدى الإسبال كلما قل الإنتاج وهذا يتوافق مع (Cattivelli *et al.*, 2002)

2-مساحة الورقة العلمية: أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباط معنوية إيجابية قوية (r=0.551**) بين صفة مساحة الورقة العلمية (سم²) وصفة ارتفاع النبات (سم)

وارتبطت هذه الصفة أيضاً بعلاقة ارتباط سلبية غير معنوية بصفة طول السنبلة (سم) (r=-0.273) وبعلاقة إيجابية غير معنوية مع صفة طول حامل السنبلة (سم) (r=0.331)

بينما ارتبطت مع صفة الغلة الحبية (كغ/هـ) بعلاقة إيجابية غير معنوية (r=0.267)

3-طول السنبلة: أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباط إيجابية غير معنوية (r=-0.164) بين صفة طول السنبلة وصفة ارتفاع النبات (سم)، بينما ارتبطت هذه الصفة مع صفة الغلة الحبية بعلاقة سلبية غير معنوية (r=-0.186).

4-طول حامل السنبلة: أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباط سلبية غير معنوية (r=-0.195) بين صفة طول حامل السنبلة وصفة طول السنبلة (سم)، وعلاقة ارتباط إيجابية معنوية قوية (r=-0.460*) مع صفة ارتفاع النبات (سم).

5-الغلة الحبية: أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباط سلبية غير معنوية مع كل من صفة عدد الأيام حتى الإسبال (r=- 0.366)، ومع صفة عدد الأيام حتى النضج (r=-0.255)، ومع صفة طول السنبلة (r=-0.186). كما أظهرت النتائج أيضاً وجود علاقة ارتباط إيجابية غير معنوية مع كل من صفة ارتفاع النبات (سم) (r=0.115)، ومع صفة طول حامل السنبلة (سم) (r=0.258)، ومع صفة مساحة الورقة العلمية (سم²) (r=0.267) كما هو مبين في الجدول (10).

جدول (10): قيم معامل الارتباط المظهري بين صفة الغلة والصفات المدروسة في التجربة.

	عدد الأيام حتى الإسبال	عدد الأيام حتى النضج	طول السنبلة	ارتفاع النبات	طول حامل السنبلة	مساحة الورقة العلمية	الغلة الحبية
عدد الأيام حتى الإسبال	1						
عدد الأيام حتى النضج	0.109	1					
طول السنبلة	0.073	0.092	1				
ارتفاع النبات	0.265	0.083	0.164	1			
طول حامل السنبلة	-0.238	0.100	-0.195	.460*	1		
مساحة الورقة العلمية	-0.138	-0.052	-0.273	.551**	0.331	1	
الغلة الحبية	-0.366	-0.225	-0.186	0.115	0.258	0.267	1

*- الارتباط معنوي عند مستوى 0.05 **-الارتباط معنوي عند مستوى 0.01

9-الاستنتاجات Conclusions:

1-تفوق السلالات D.51822 وACSAD 1453 وD.55157 وACSAD 1431 وD.55670 في صفة الغلة الحبية على جميع السلالات والشواهد المدروسة.

2- تفوق السلالتين ACSAD 1431 وD.55157 في صفة التبكير بالإسبال على الشاهد بحوث11.

3-تفوقت السلالة ACSAD 1453 في صفة مساحة الورقة العلمية على جميع الشواهد المدروسة.

4-تفوق السلالتين D.55157 وD.55607 في صفة طول السنبلة على الشاهد بحوث11.

5- تفوق السلالة ACSAD 1431 في صفة طول حامل السنبلة على الشواهد المدروسة في التجربة بحوث7 وبحوث11 ودوما1.

10-المقترحات Suggestions:

1-إدخال السلالات D.51822 وACSAD 1453 وD.55157 وACSAD 1431 وD.55670 في برامج تربية القمح القاسي لمنطقة الاستقرار الأولى لتفوقهما في الغلة الحبية على جميع أصناف المقارنة في التجربة.

2-إدخال السلالتين ACSAD 1431 وD.55157 في برامج تربية القمح القاسي لمنطقة الاستقرار الأولى لتفوقهما في صفة التبكير بالإسبال على الشاهد بحوث11.

3-إدخال السلالة ACSAD 1453 في برامج تربية القمح القاسي لمنطقة الاستقرار الأولى لتفوقها في صفة مساحة الورقة العلمية على جميع الشواهد المدروسة.

4-إدخال السلالتين D.55157 وD.55607 في برامج تربية القمح القاسي لمنطقة الاستقرار الأولى لتفوقها في صفة طول السنبلة على الشاهد بحوث11.

5-إدخال السلالة ACSAD 1431 في برامج تربية القمح القاسي لمنطقة الاستقرار الأولى لتفوقها في صفة طول حامل السنبلة على جميع الشواهد المدروسة.

6-زراعة السلالات المبشرة المتفوقة في حقول موسعة للتأكد من أدائها الإنتاجي.

المراجع References:

1- **بكري** جمال، 2011 - تأثير إضافة الأسمدة المعدنية والعضوية في بعض صفات صنف القطن حلب 118. مجلة بحوث جامعة حلب، سلسلة العلوم الزراعية: العدد 89.

2- **دليل القمح الحقلي 2012.** منشورات الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (GCSAR)، أصناف القمح القاسي صفحة 10- 13.

3- **ديب علي، طارق سوسي،** فاتن، **2004.** دراسة تطور استهلاك القمح في الجمهورية العربية السورية، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد 20، العدد الأول.

4- **سعدة، إ.، ولاوند، س .(2016)** .تقييم أداء وانتاجية بعض أصناف القمح (*Triticum ssp*.L.) في ظروف محافظة دمشق *مجلة جامعة البعث*،-85 :(9)38 115.

5- **شاهرلي، م.، وخيتي، م.(2011).** أداء بعض الطرز الوراثية المبشرة من القمح القاسي ضمن ظروف الزراعة المطرية. *مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية*، 27(2): 61- 76.

6-Abdus, S.; K.M. Ashfaq; and M.A. Asad (2003). A correlation and path coefficient analysis for some yield components in bread wheat. Asian J. of Plant Science. 2(8): 582- 584.

7-Al-Aanbari, M.A.I. (2004). Diallel genetic analysis and path coefficient for genotypes of bread wheat (Triticum aestivum L). Ph.D Thesis. Department of Field Crop, College of Agriculture, University of Baghdad, Iraq. Pp. 144.

8-Al-Marsomie, S.H.A. (2005). Estimation some genetic parameters in the durum wheat (Triticum durum Desf.). MSc. Thesis. Department of Field Crop, College of Agriculture and Forestry, University of Mosel, Iraq. Pp: 123.

9-Al-Mfrgiy, B.A.M. (2011). Mixing ability and determination of superior biblends and predicting tetra combinations through intergenotypic of wheat (Triticum aestivum L.). MSc. Thesis. Department of Field Crop, College of Agriculture, University of Tikrit, Iraq. Pp: 71

10-Al-Niami, A.Th.H. (2006). Genetic analysis for grain yield and it's components in durum wheat (Triticum durum Desf.). Ph.D. Thesis. Department of Field Crop, College of Agriculture and Forestry, University of Mosul, Iraq. Pp: 96.

11-Al-Taay, A.M. (2005). Estimation of some genetic parameter and path- coefficient analysis of bread wheat. MSc. Thesis. Department of Plant Production Techniques, Al-Musayaab Technical College, Iraq. Pp:82

12-Al-Taweal, M.S.M. (2009). Study of genetic architecture for several genotypes of durum wheat (Triticum durum Desf.). Ph.D. Thesis. Department of Field Crop, College of Agriculture and Forestry, University of Mosul, Iraq. Pp:120.

13-Blum, A. 2005. Mitigation of drought stress by crop management. Httpi // www.Plant stress. Com /articles / drought-m7 drought – m. htm.

14-Camargo, C.E.De.O., A.W.P. Ferreira Filho and J.C. Felicio, 2000. Variance, heritability and correlation in wheat hybrid populations for grain yield and other agronomic characteristics. Psquisa Agro. Brasil., 35: 369-379.

15-Cattivell L.; Baldi P.; Crosatti C.; Grossi M.; Vale G.; Stanca A. M. 2002 Genetic bases of barley physiological response to stressful conditions. In: Barley Science: Recent advances from molecular biology to agronomy of yield and quality, Slafer, G. A., J. L. Molina-Cano, R. Savin, J.L. Araus, and I. Romag Food Products press, an Imprint of the Haworth Press, Inc. New York. pp. 307-360.

16-Emre, I.; I.E. Fatima; and T. Muzaffer (2010). Heterosis for yield and its components in bread wheat crosses among powdery mildew resistant and susceptible genotypes Pakistan Journal of Botany.42(1): 513-522.

17-Gill, S., **Loprinzi**, C.L., **Sargent**, D.J., **Thomé**, S.D., **Alberts**, S.R., **Haller**, D.G., **Benedetti**, J., **Francini**, G., **Shepherd**, L.E., **Francois Seitz**, J., **2004**. Pooled analysis of fluorouracil-based adjuvant therapy for stage II and III colon cancer: who benefits and by how much? J. Clin. Oncol. 22, 1797–1806

18-Grando, S; R. Bothner; and S. Ceccarlli (2001). Genetic diversity of barley uses of locally adapted germplasm to enhance yield and yield stability of barley in dry area. In: H. D. Copper et.al. Broadening the Genetic Base of Crop Production. Editors. CABI, New York / FAO. Rome/ IPGRI, Rome. Pp. 351–372

19-Hazan, D. (2008). Genetic analysis of grain yield per spike and some agronomic traits in dialed cross of bread wheat (Triticum aestivum L.). Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 32: 249-258.

20-Hillman, G. **1996**. "Late Pleistone Changes in Wild Plant-Foods Available to Hunter Gatherers of the Northern Fertile Crescent: Possible Preludes to Cereal Cultivation" in D. Harris (Ed.), The Origins and Spread of Agriculture and Pastoralism in Eurasia, Smithsonian Institution Press, Washington D.C.Pp.159-203.

21-IPGRI (The International Plant Genetic Resources Institute).1994. Report of The IPGRI Workshop on Conservation and Use of Underutilized Mediterranean Species, Valenzano (BA), Rome, Italy

22-Islam, M.C.; I. Muhammad; M.S. Ghulam; and K. Ihsan (2001). Heterosis inbreeding depression and line performance in crosses of Triticum aestivum L. Pakistan Journal of Biological Sciences.4(1): 56-58

23-Kaya, Y, **Topl**, R, **Gonulul**, AE, **Arisoy**, R.Z. **2002**. **Factor analyses of yield traits in Genotypes of durum wheat (Treticum durum)**. Indian J. Agric. Sci.,72: 301 – 303.

24-Li, J., **Wen**, S., **Fan**, C., **Zhang**, M., **Tian**, S., **Kang**, W., **Zhao**, W., **Bi**, C., **Wang**, Q., **Lu**, S., **2020**. Characterization of a major quantitative trait locus on the short arm of chromosome 4B for spike number per unit area in common wheat (Triticum aestivum L.). Theor. Appl. Genet. 133, 2259–2269.

25-Menshawy, A. M. M. **2004.** Genetical analysis of grain yield and some related traits bread wheat. Egypt. J. Agric. Res, 82(1): 203-214.

26-M. Khan, T. Mohammad, F. Subhan, M. Amin, and S. T. Shah, "Agronomic evaluation of different bread wheat (Triticum aestivum L.) genotypes for terminal heat stress," Pakistan Journal of Botany, vol. 39, pp. 2415–2425, **2007**

27-Patel, A.K. and S. Jain. 2002. Studies of genetic variability in wheat under rain fed condition, 3: 25-28.

28-Qaisar, M.; L. WuDong; S.G. Afsari; R.K. Muhammad; H. Yousif; J. Ghulam; H.S. Imran; A.T. Muhammad; and D. K. Muhammad. (2006). Heterosis correlation and path analysis of morphological and biochemical characters in wheat (Triticum aestivum L.). Agri. Science. 1(3): 180 -185.

29-Sabri, R.S., **Rafii**, M.Y., **Ismail**, M.R., **Yusuff**, O., **Chukwu**, S.C., Hasan, N., **2020**. Assessment of agro-morphologic performance, genetic parameters and clustering pattern of newly developed blast resistant rice lines tested in four environments. Agronomy 10,1098.

30-Shaukat, A.M.; A.S. Mahboob; A.A. Bashir; A. Afzal; K.A. Laghari; and A.A. Ameer (2010). Heritability studies for grain yield and yield components in F3 segregation generation of spring wheat. Pakistan Journal of Botany. 42(3): 1807-1813.

31-Singh A, **Reimer** S, **Pozniak** CJ, **Clarke** FR, **Clarke** JM, **Knox** RE, **Singh** AK (**2009**). Allelic variation at Psy1-A1 and association

with yellow pigment in durum wheat grain. Theor Appl Genet 118: 1539-1548.

32-Slađana Žilić **Miroljub** Barać, **Mirjana** Pešić, **Dejan** Dodig and **Dragana** gnjatović-Micić (**2011**). Characterization of Proteins from Grain of Different Bread and Durum Wheat Genotypes. *Int. J. Mol. Sci.* **2011**, *12*(9), 5878-5894; https://doi.org/10.3390/ijms12095878

33-Slafer, G. A. and E. H. Satorre. **2000**. An introduction to the physiological ecological analysis of wheat yield. In: Satorre, E. H. and G. A. Slafer (eds). Wheat ecology and physiology of yield determination. Food Products Press, An imprint of the Haworth Press, Inc, New York. London. Oxford pp: 296-331.

34-Volding, H.D.; and G.M. Simposon (1967). Leaf area as an indicator of potential grain yield in wheat.Can. J. Plant Sci., 47: 359-365.

35-Wang, L. F., Sun, J., Wang, C., and Shangguan, Z. P. (2018). Leaf photosynthetic function duration during yield formation of large-spike wheat in rainfed cropping systems. *PeerJ, 6*, 1-19

36- Zhao, C., Bao, Y., Wang, X. (2018). QTL for flag leaf size and their influence on yield-related traits in wheat. Euphytica 214, 209. doi: 10.1007/s10681-018-2288-y