

## التفاعل الوراثي البيئي لأصناف معتمدة من القمح الطري *Triticum aestivum L.* عبر بيئات عراقية متباينة

جاسم محمد عزيز الجبوري\*<sup>(1)</sup> وبشتيوان حمه علي عبدالكريم<sup>(2)</sup>

(1). قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة تكريت، كركوك، العراق.

(2). دائرة فحص وتصديق البذور، السليمانية، العراق.

(\*للمراسلة: د. جاسم محمد عزيز الجبوري. البريد الإلكتروني: [jasmim2017@tu.edu.iq](mailto:jasmim2017@tu.edu.iq)).

تاريخ القبول: 2021/01/18

تاريخ الاستلام: 2020/10/28

### الملخص

تم تنفيذ البحث في الموسمين 2018/2017 و 2019/2018 في ثلاثة مواقع مختلفة (كركوك وصلاح الدين، وجم جمال في السليمانية)، تضمن البحث اثني عشر صنفاً معتمداً من القمح الطري بهدف تقييم أدائها في هذه المواقع، نفذت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبثلاثة مكررات. أظهرت نتائج تحليل التباين التجميعي معنوية تداخل الأصناف × المواسم وتأثيرات الأصناف والمواسم والمواقع في معظم الصفات المدروسة باستثناء صفة مساحة ورقة العلم التي أظهرت فيها جميع التداخلات تأثيرات معنوية، وأعطى صنف وفية أكبر عدد للسنابل في م<sup>2</sup> بلغ (395.1 سنبل)، كما تميز صنف أدنه 99 بهذه الصفة (355.8 سنبل) وبوزن الف حبة (40.3 غ) وبعده حبوب السنبل (50.3 حبة) مما أسهمت بتفوقه في غلة الحبوب (5.024 طن /هكتار) ، يليه صنف الفياض بغلة للحبوب (4.740 طن /هكتار) وكان متفوقاً أيضاً في مساحة ورقة العلم (49.7 سم<sup>2</sup>) وبعده حبوب السنبل ووزن الف حبة (58.2 حبة و41.0 غ) على التوالي ، وتفوق الصنفين أدنه 99 و إباء 99 في نسبة البروتين (14.54% و 14.50% ) على الترتيب، أما نسبة الغلوتين فتميز بها الصنف ثاراس بنسبة 34.55% ، إن عدم معنوية التداخلات الثلاثية تعطي مؤشراً لثباتية أداء الأصناف في المواقع المدروسة ويمكن التوصية باعتماد صنف أدنه 99 والفياض في هذه المواقع .

**الكلمات المفتاحية :** التفاعل الوراثي البيئي، القمح الطري، العراق.

### المقدمة:

يعد محصول الحنطة (*Triticum aestivum L.*) من أهم محاصيل الحبوب في المساحة المزروعة وحجم الإنتاج لدورها في إنتاج رغيف الخبز وتحقيق الأمن الغذائي وذلك لما يتمتع به من موازنة جيدة بين البروتينات والكربوهيدرات في حبوبه (Costa et al., 2013) ، إذ يزرع بمساحات شاسعة تقدر بأكثر من 220 مليون هكتار في العالم بإنتاج سنوي بلغ 732 مليون طن (FAO, 2019)، وقد شهدت المساحات المزروعة ومعدلات الغلة في العراق معدل نمو ملحوظ في السنوات الأخيرة إذ بلغ معدل غلة الحبوب 3.304 طن/هكتار لكنها لم ترتقي إلى المعدلات العالمية ( وزارة الزراعة ، 2017)، ومن أبرز مشاكل المحصول ما يتعلق بالصنف وملائمته لبيئة معينه وعمليات خدمة المحصول ومشاكل التربة والمناخ ، لذا يتطلب استنباط أو إدخال طرز وراثية جديدة ملائمة لظروف التربة والمناخ في أي بيئة من بيئات العراق، كما يتطلب دراسة محتوى الغلوتين والذي يؤثر في القابلية

التصنيعية لرغيف الخبز والذي يتأثر بالنمط الوراثي والبيئة التي يزرع بها (الجيلوي، 2017)، ان عدم ثبات الصفات الكمية للطرز الوراثية من بيئة لأخرى قد ينشأ نتيجة للتعبير الجيني لمجموعة من الجينات أو تباين استجابتها وتفاعلها مع تلك البيئات لذا تعد دراسات التداخل الوراثي البيئي ذات أهمية في تحديد الطرز الوراثية التي لها ثباتيه في مدى واسع من البيئات ولها مقدرة إنتاجية جيدة ووجد أن غلة الحبوب ونسبتي البروتين و الغلوتين الجاف لثلاثة عشر تركيب وراثي اختلفت معنوياً في البيئات المختلفة (Kaya and Akeura, 2014)، ومن الدراسات السابقة وجد الدليمي، (2019) تباين أصناف الحنطة في ارتفاع النبات ومساحة ورقة العلم وعدد حبوب السنبله وغلة الحبوب وتقوق صنف الرشيد فيها. سجل الصنف HD2967 اعلى عددا للسنابل في النبات والصنف Barbet في وزن الف حبة ولكن في المحصلة النهائية تفوق الصنف DBW658 في غلة الحبوب (Singh, et al., 2018)، وقد أشار وجهاني واخرون، (2019) الى تفوق الطراز الوراثي 1527 في وزن الف حبة وعدد حبوب السنبله وغلة الحبوب وكان ذو ثباتيه جيدة في مواسم التقييم، كما أوضحت أبو النضر، (2019) تباين أصناف الحنطة في عدد السنابل م<sup>2</sup> وعدد حبوب السنبله ونسبة الغلوتين وتقوق فيها الصنف بحوث 22 وفي وزن الف حبة صنف إباء 99 وفي غلة الحبوب ونسبة البروتين صنف أبو غريب 3، ووجد عزيز وحماة، (2019) تفوق صنف الانتصار في نسبة البروتين عند تقييمهم لأصناف من حنطة الخبز وهجنها الفردية، كما بين زكنه (2018) أن الصنف آراس أعطى أعلى نسبة للبروتين بينما الصنفين رزكاري وأبوغريب 3 أعطيا أعلى نسبة في الغلوتين، بينما وجد الجبوري والتميمي، (2019) أن أصناف الحنطة اختلفت معنوياً في نسبي البروتين والغلوتين وتقوقت فيها الطرازين الوراثيين أوّسس وكلاك، استنادا إلى ما تقدم جاءت هذه الدراسة لتقييم استجابة مجموعة من الأصناف المعتمدة من القمح الطري لتحديد أكثرها ملائمة للزراعة الديمية و المروية والظروف البيئية المرافقة لها في ثلاث محافظات عراقية تتبنى زراعتها من حيث صفات النمو والحاصل والنوعية .

#### مواد البحث وطرائقه

طبقت التجربة في ثلاثة مواقع في محافظات السليمانية بموقع جم جمال، كركوك بموقع الحويجة، صلاح الدين بموقع العلم خلال الموسمين (2018/2017 و 2019/2018) وذلك لتقييم إثني عشر صنفاً من القمح الطري (حصاد، الآء، أدنة99، بابل، إباء99، وفيه، شام6، الفياض، وبحوث 22، سليمانية2، آراس، أبوغريب3) في ظروف بيئية مختلفة. نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بثلاثة مكررات وشملت الوحدات التجريبية أربعة سطور طول السطر 3م والمسافة بين سطر وآخر 20سم، سمّدت التجربة في المواقع الثلاثة والموسمين بسماد الداب (N %18 و 48% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) بمعدل 280 كغ/هكتار وأضيفت بدفعة واحدة عند الزراعة، كما سمّدت التجربة بسماد اليوريا (N %46) كمصدر للنتروجين بمعدل 100 كغ/هكتار في مرحلة بداية التفريعات، وكانت الزراعة تحت نظام الري بالرش للري التكميلي عند الحاجة، أجريت جميع عمليات خدمة المحصول من العزق والتعشيب وفقاً لتوصيات زراعة هذا المحصول. سجلت البيانات على النباتات الفردية بواقع عشرة نباتات من كل وحدة تجريبية تم اختيارها عشوائياً من السطور الوسطية لتقدير الصفات: ارتفاع النبات (سم) ومساحة ورقة العلم (سم<sup>2</sup>) وعدد سنابل م<sup>2</sup> وعدد الحبوب بالسنبله ووزن ألف حبة (غ) وغلة الحبوب (طن/ هكتار) ونسبة البروتين ونسبة الغلوتين، تم اجراء التحليل الاحصائي للتحليل التجميقي للصفات المدروسة وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة باستخدام برنامج التحليل الإحصائي

The Statistical Analysis System (SAS) version 6 واختبرت معنوية المتوسطات بالاعتماد على اختبار دنكن متعدد المدى عند مستوى 5%.

جدول (1) يوضح الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة وكمية الأمطار الهاطلة لتربة أرض التجربة في المواقع المزروعة خلال موسمي 2017/2018 و2018/2019

المواقع	كميات الامطار الهاطلة	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	المجموع
كرموك	2018-2017	1.6	2.6	12.1	20.2	21.2	95.6	47.4	5.6	206.3
	2019-2018	4.8	70.9	71.9	72.7	50.3	45.9	39.7	30.1	386.3
صلاح الدين	2018-2017	0.01	1.9	2.2	11.4	12.2	47.6	9.6	0.01	84.9
	2019-2018	4.2	62.2	59.1	35.1	29.1	20.5	13.3	6.4	229.9
السليمانية	2018-2017	2.7	39.5	17.7	49.5	290.7	19.3	68.6	51.6	539.6
	2019-2018	18.8	112.8	190	145.9	101.1	184.2	142	19.7	914.5
الصفات الفيزيائية والكيميائية		كرموك			صلاح الدين		سليمانية			
E.C ( ds.m <sup>-1</sup> )		2.5			2.48		0.2			
نسجة التربة		رملية طينية غرينية			طينية جيسية		طينية مزيجية			
المادة العضوية %		3.1 غ كغ <sup>-1</sup>			2.11 غ كغ <sup>-1</sup>		20.6 غ كغ <sup>-1</sup>			
ph. التربة		7.63			7.36		7.8			

#### النتائج والمناقشة

تحليل التباين: يوضح الجدول رقم 2 التأثيرات المعنوية لمصادر الاختلاف ولكافة الصفات اذ كان للمواسم والأصناف وللتداخل بين الأصناف × المواسم تأثيرات معنوية في جميع الصفات المدروسة، أما المواقع وتداخل المواقع × المواسم أظهرت فروق معنوية في جميع الصفات باستثناء ارتفاع النبات في كليهما وعدد السنابل م<sup>2</sup> في تأثير تداخل المواقع × المواسم، بينما لم يظهر تداخل الأصناف × المواقع وتداخل الأصناف × المواقع × المواسم تأثيراً معنوياً في جميع الصفات المدروسة.

جدول (2) تحليل التباين التجمعي للصفات المدروسة لموسمين من الزراعة وبثلاثة مواقع

الاختلاف مصادر	درجات الحرية	ارتفاع النبات	مساحة ورقة العلم	عدد السنابل/م <sup>2</sup>	عدد الجيوب في السنبلة	وزن ألف جبة	طن/هكتار	نسبة البروتين	نسبة الفلوتين
المواسم	1	**1742.9	**1813.5	**539677.0	**632.1	*7373.5	**69.90	**92.60	**5153.8
المكررات/ المواسم	4	222.7	80.0	5309.0	64.6	44.8	0.39	3.00	27.3
المواقع	2	31.5 <sup>n.s</sup>	**221.5	**35954.5	**82.7	**22.3	**2.11	**4.20	**7.98
المواقع × المواسم	2	51.5 <sup>n.s</sup>	**330.9	3370.4 <sup>n.s</sup>	**65.5	31.3**	**3.78	**4.9	7.09**
المكررات/ المواسم	8	47.6	31.9	1748.3	2.7	1.2	0.11	0.01	1.2

المواقع المواسم									
الأصناف	**49.13	**1.58	**5.41	**108.3	**495.3	**6320.8	**531.3	**828.2	11
الأصناف المواسم	**30.19	**2.69	**2.57	**138.6	**299.9	**17750.3	**377.6	**746.8	11
الأصناف المواقع	0.869 <sup>n.s</sup>	0.07 <sup>n.s</sup>	0.14 <sup>n.s</sup>	5.8 <sup>n.s</sup>	16.2 <sup>n.s</sup>	2546.4 <sup>n.s</sup>	**40.1	37.3 <sup>n.s</sup>	22
الأصناف المواقع المواسم	0.869 <sup>n.s</sup>	0.09 <sup>n.s</sup>	0.25 <sup>n.s</sup>	4.9 <sup>n.s</sup>	14.8 <sup>n.s</sup>	2161.0 <sup>n.s</sup>	**57.3	44.9 <sup>n.s</sup>	22
الخطأ التجريبي	13.4	0.63	0.14	6.8	25.7	1585.9	11.1	20.8	132

ارتفاع النبات (سم): تشير البيانات في جدول (3) الناتجة عن التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية عند تأثيرات المواسم والأصناف، والأصناف × المواسم ويلاحظ تفوق الموسم الثاني بأعلى ارتفاع للنبات (96.63 سم) بينما كان في الموسم الثاني بمتوسط ارتفاع 90.95 سم، وتباينت أصناف القمح في صفة ارتفاع النبات نتيجة تباين طبيعتها الوراثية والظروف البيئية السائدة في المنطقة إذ تفوق صنف حصاد بأعلى ارتفاع للنبات (106.9 سم) بينما كانت الأصناف الفياض وسليمانية 2 وأبوغريب 3 متميزة بقصر ارتفاع نباتاتها (84.7 و 87.1 و 86.2) سم على الترتيب، وهذه النتائج تتفق ما توصل إليه (الدليمي، 2019) في دراسته لتقييم أصناف من القمح الطري، أما في تأثير المواقع و تداخل (المواقع × المواسم) و (الأصناف × المواقع) و (الأصناف × المواقع × المواسم) أظهرت فروق غير معنوية، وكان لتداخل الأصناف × المواسم تأثيراً معنوياً وتميز صنف الفياض في الموسم الأول بأقل ارتفاعاً للنبات (74.5) سم، بينما تفوق الصنف حصاد بأعلى ارتفاع للنبات (120.1) سم في الموسم الثاني، قد يرجع قلة متوسطات ارتفاع النبات في الموسم الأول إلى عدم توفر متطلبات النمو الملائمة من قلة في كميات الأمطار الهائلة وارتفاع في درجات الحرارة مما يؤدي إلى التجميد الحراري اللازم لدفع النبات إلى مراحل النمو اللاحقة مقارنةً بالموسم الثاني (جدول 1) إذ أن للماء الدور الأساسي في استطالة الخلايا النباتية وبالتالي زيادة نمو المسطح الخضري والذي ينعكس على ارتفاع النبات، رغ أن الأصناف شبة المتزمنة في ارتفاع النبات من الصفات المطلوبة ضمن برامج تربية النبات وذلك لاستجابتها لكميات عالية من السماد النيتروجيني دون حدوث الاضطجاع

جدول (3) تأثير المواقع والمواسم والأصناف وتداخلاتها في ارتفاع النبات (سم)

الأصناف	تداخل الأصناف × المواقع × المواسم					
	الموسم الثاني 2018 – 2019			الموسم الأول 2017 – 2018		
	صلاح الدين	كركوك	السليمانية	صلاح الدين	كركوك	السليمانية
حصاد	118.4	122.6	119.3	96.3	93.4	91.8
الآء	102.6	105.5	103.6	92.1	88.5	85.5
أدنة 99	97.3	96.1	99.1	113.1	112.3	101.9
بابل	81.2	83.2	87.1	93.0	98.4	99.2
إباء 99	94	94.2	95.8	95.3	94.0	91.6
وفية	95.9	85.2	91.1	94.6	93.2	88.6
شام 6	97.2	91.2	100.8	103.0	102.6	100.7
الفياض	94.8	91.6	98.6	77.0	76.8	69.7
بحوث 22	96.8	91.6	97.0	87.7	86.7	89.9

97.4	93	91.9	79.7	83.6	77.0	سليمانى2
92.3	96.3	91.2	93.7	91.7	97.6	ناراس
93.0	84.8	96.6	79.0	67.2	86.6	أبوغريب3
تداخل المواسم x المواقع						
96.73	95.47	97.70	92.08	90.71	90.06	
تأثير الأصناف	تداخل الأصناف x المواسم		تداخل الأصناف x المواقع			الأصناف
	الموسم الثاني 2019-2018	الموسم الأول 2018-2017	صلاح الدين	كركوك	السليمانية	
106.9 <sup>a</sup>	120.1 <sup>a</sup>	93.8 <sup>def</sup>	107.3	108.0	105.5	حصاد
96.2 <sup>cd</sup>	103.7 <sup>c</sup>	88.8 <sup>gh</sup>	97.0	97.0	94.7	الآء
103.3 <sup>b</sup>	97.5 <sup>d</sup>	109.1 <sup>b</sup>	105.2	104.2	100.5	أدنة99
90.3 <sup>f</sup>	83.8 <sup>i</sup>	96.8 <sup>de</sup>	87.1	90.8	93.1	بابل
94.1 <sup>de</sup>	94.6 <sup>def</sup>	93.6 <sup>def</sup>	94.6	94.1	93.7	إبباء99
91.4 <sup>ef</sup>	90.7 <sup>fgh</sup>	92.2 <sup>d-g</sup>	95.2	89.2	89.9	وفية
99.2 <sup>c</sup>	96.4 <sup>de</sup>	102.1 <sup>c</sup>	100.1	96.9	100.7	شام6
84.7 <sup>g</sup>	95.0 <sup>def</sup>	74.5 <sup>k</sup>	85.9	84.2	84.1	الفياض
91.6 <sup>ef</sup>	95.1 <sup>def</sup>	88.1 <sup>b</sup>	92.2	89.2	93.4	بحوث22
87.1 <sup>g</sup>	94.1 <sup>def</sup>	80.1 <sup>ij</sup>	88.6	88.3	84.4	سليمانى2
93.7 <sup>de</sup>	93.2 <sup>d-g</sup>	94.1 <sup>def</sup>	93.0	93.7	94.4	ناراس
86.2 <sup>g</sup>	94.8 <sup>def</sup>	77.6 <sup>jk</sup>	86.0	81.0	91.6	أبوغريب3
المجموع العام	تأثير المواسم		تأثير المواقع			
93.78	96.63 <sup>a</sup>	90.95 <sup>b</sup>	94.4	93.09	93.8	

المتوسطات التي تأخذ نفس الحرف لا توجد بينهما فروق معنوية اعتمادا على اختبار دانكان عند مستوى معنوية 5%

مساحة ورقة العلم (سم<sup>2</sup>): أشارت نتائج التحليل الإحصائي الى وجود فروقات معنوية لكل من التأثيرات الرئيسية والتداخلات بين الأصناف والمواقع والمواسم (الجدول ، 2)، ومن المتوسطات لهذه الصفة المبينة في الجدول (4) يتضح تفوق موقع صلاح الدين معنويا بمتوسط لمساحة ورقة العلم (44.9سم<sup>2</sup>) على موقعي السليمانية وكركوك ، وان للمواسم تأثيرا معنويا اذ تفوق الموسم الثاني بأكبر مساحة بلغت (45.8 سم<sup>2</sup>) ويعزى ذلك الى قلة الهطول المطري في الموسم الأول وما رافقها من ارتفاع في درجات الحرارة التي أسهمت بالتجميع الحراري الازمة للانتقال الى مراحل النمو التالية في المحصول والتي أدت الى تراجع مساحة ورقة العلم وهذا بدوره يؤدي الى تراجع الغلة الحبية لأن ورقة العلم يمكن أن تسهم بنحو (50-90 %) من كامل كمية المادة الجافة الواصلة الى الحبوب ، فضلا عن ذلك تتمتع ورقة العلم بصفات أهمها قربها من المصبب (الحبوب) مما يزيد من كفاءة نقل نواتج التمثيل الضوئي (أسعود وآخرون، 2019) ، بينما عند تأثير الأصناف فقد سجل صنف الآء أعلى مساحة لورقة العلم بلغت (50.5 سم<sup>2</sup>) تتوافق هذه النتائج مع نتائج كل من (الدليمي ، 2019) و (العامري، 2016)، قد يعزى سبب الاختلاف المعنوي بين الأصناف في صفة مساحة ورقة العلم الى طبيعة البنية الوراثية لها و تفاعلها مع الظروف البيئية المحيطة ، فالأصناف ذات المساحة لورقة العلم الأكبر تدل على كفاءتها في الحفاظ على انقسام استطالة الخلايا لهذه الورقة التي تؤمن الحبوب بالمواد المصنعة بعملية التركيب الضوئي (عزيز و آخرون، 2013) ، أما في تداخل (الأصناف x المواقع) فيلاحظ تفوق الأصناف أدنة99 وشام 6 والاء في موقع صلاح الدين (56.3 و 51.0 و 50.8 سم<sup>2</sup>) على التوالي ثم صنف الفياض في موقع كركوك بمساحة (50.6 سم<sup>2</sup>) ، تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه (الحديثي وآخرون، 2017) في دراستهم لتقييم أداء عدة طرز وراثية من القمح الطري في موقعين ، وفي تداخل (

الأصناف x المواسم ) حقق الصنفان الفياض و الآء في الموسم الثاني أعلى مساحة لورقة العلم (59.4 و 57.8 سم<sup>2</sup> ) على التوالي إذ لم يختلفا عن بعضهما معنوياً ، وفي تداخل (الأصناف x المواقع x المواسم ) تفوق الصنف أدنة 99 على الأصناف الأخرى في الموسم الأول بموقع صلاح الدين بمساحة بلغت (70.4 سم<sup>2</sup> ) ويليه صنف الفياض في الموسم الثاني بموقع كركوك و السليمانية ( 61.4 و 60.4 سم<sup>2</sup> ) على التوالي، بينما حقق الصنف بحوث 22 أقل مساحة لورقة العلم (24.6 سم<sup>2</sup> ) في الموسم الزراعي الأول بموقع كركوك .

جدول (4) تأثير المواقع والمواسم والأصناف وتداخلاتها في مساحة ورقة العلم (سم<sup>2</sup>)

المواسم x المواقع x تداخل الأصناف						الأصناف
الموسم الثاني 2018 – 2019			الموسم الأول 2017 – 2018			
صلاح الدين	كركوك	السليمانية	صلاح الدين	كركوك	السليمانية	
46.6 <sup>f-n</sup>	49.3 <sup>f-j</sup>	50.7 <sup>e-i</sup>	52.8 <sup>c-f</sup>	40.7 <sup>n-x</sup>	37.7 <sup>r-C</sup>	حصاد
57.03 <sup>b-e</sup>	58.02 <sup>bcd</sup>	58.5 <sup>bc</sup>	44.7 <sup>i-q</sup>	42.9 <sup>j-s</sup>	42.04 <sup>m-v</sup>	الآء
42.1 <sup>l-v</sup>	41.7 <sup>m-w</sup>	42.8 <sup>j-s</sup>	70.4 <sup>a</sup>	48.2 <sup>f-m</sup>	41.4 <sup>n-w</sup>	أدنة 99
33.8 <sup>y-D</sup>	35.7 <sup>t-D</sup>	35.9 <sup>t-D</sup>	48.7 <sup>f-l</sup>	45.4 <sup>h-p</sup>	36.4 <sup>s-D</sup>	بابل
42.3 <sup>k-u</sup>	41.6 <sup>m-w</sup>	38.7 <sup>p-B</sup>	35.5 <sup>u-D</sup>	35.2 <sup>w-D</sup>	31.5 <sup>CD</sup>	إباء 99
40.9 <sup>n-x</sup>	42.02 <sup>m-v</sup>	40.4 <sup>n-y</sup>	43.3 <sup>j-r</sup>	37.5 <sup>r-C</sup>	33.2 <sup>A-D</sup>	وفية
46.04 <sup>g-o</sup>	44.5 <sup>i-q</sup>	52.1 <sup>d-g</sup>	56.0 <sup>b-e</sup>	51.1 <sup>e-h</sup>	42.4 <sup>k-t</sup>	شام 6
56.3 <sup>b-e</sup>	61.4 <sup>b</sup>	60.4 <sup>b</sup>	44.5 <sup>i-q</sup>	39.9 <sup>n-z</sup>	35.8 <sup>t-D</sup>	الفياض
46.2 <sup>g-o</sup>	41.1 <sup>n-x</sup>	41.2 <sup>n-x</sup>	33.1 <sup>A-D</sup>	24.6 <sup>E</sup>	37.3 <sup>r-C</sup>	بحوث 22
43.7 <sup>j-r</sup>	41.5 <sup>n-w</sup>	39.6 <sup>o-A</sup>	33.5 <sup>z-D</sup>	29.8 <sup>DE</sup>	35.4 <sup>v-D</sup>	سليمانى 2
48.9 <sup>f-k</sup>	52.3 <sup>d-g</sup>	51.2 <sup>e-h</sup>	38.04 <sup>q-C</sup>	39.6 <sup>o-A</sup>	35.9 <sup>t-D</sup>	ناراس
41.5 <sup>n-w</sup>	41.4 <sup>n-w</sup>	43.2 <sup>j-r</sup>	32.8 <sup>BCD</sup>	30.4 <sup>D</sup>	34.5 <sup>x-D</sup>	أبوغريب 3
المواقع x تداخل المواسم						
45.47 <sup>a</sup>	45.9 <sup>a</sup>	46.2 <sup>a</sup>	44.4 <sup>a</sup>	38.8 <sup>b</sup>	36.9 <sup>b</sup>	
تأثير الأصناف	المواسم x تداخل الأصناف		المواقع x تداخل الأصناف			لأصناف
	الموسم الثاني 2019-2018	الموسم الأول 2018-2017	صلاح الدين	كركوك	السليمانية	
46.3 <sup>cd</sup>	48.8 <sup>c</sup>	43.7 <sup>d</sup>	49.7 <sup>bc</sup>	45 <sup>d-g</sup>	44.2 <sup>d-g</sup>	حصاد
50.5 <sup>a</sup>	57.8 <sup>a</sup>	43.2 <sup>d</sup>	50.8 <sup>b</sup>	50.5 <sup>b</sup>	50.3 <sup>b</sup>	الآء
47.8 <sup>bc</sup>	42.2 <sup>d</sup>	53.3 <sup>b</sup>	56.3 <sup>a</sup>	44.9 <sup>d-g</sup>	42.1 <sup>f-i</sup>	أدنة 99
39.3 <sup>e</sup>	35.1 <sup>fg</sup>	43.5 <sup>d</sup>	41.2 <sup>g-j</sup>	40.5 <sup>g-k</sup>	36.1 <sup>k-n</sup>	بابل
37.4 <sup>e</sup>	40.9 <sup>de</sup>	34.0 <sup>g</sup>	38.9 <sup>i-m</sup>	38.4 <sup>i-m</sup>	35.1 <sup>mn</sup>	إباء 99
39.5 <sup>e</sup>	41.1 <sup>de</sup>	38.0 <sup>ef</sup>	42.1 <sup>f-i</sup>	39.7 <sup>h-l</sup>	36.8 <sup>j-n</sup>	وفية
48.7 <sup>ab</sup>	47.5 <sup>c</sup>	49.8 <sup>c</sup>	51.0 <sup>b</sup>	47.8 <sup>b-e</sup>	47.3 <sup>b-e</sup>	شام 6
49.7 <sup>ab</sup>	59.4 <sup>a</sup>	40.1 <sup>de</sup>	50.4 <sup>b</sup>	50.6 <sup>b</sup>	48.1 <sup>bcd</sup>	الفياض
37.2 <sup>e</sup>	42.8 <sup>d</sup>	31.7 <sup>g</sup>	39.6 <sup>h-m</sup>	32.9 <sup>n</sup>	39.2 <sup>i-m</sup>	بحوث 22
37.2 <sup>e</sup>	41.6 <sup>d</sup>	32.9 <sup>g</sup>	38.6 <sup>i-m</sup>	35.7 <sup>lmn</sup>	37.5 <sup>j-m</sup>	سليمانى 2
44.3 <sup>d</sup>	50.8 <sup>bc</sup>	37.8 <sup>ef</sup>	43.4 <sup>e-h</sup>	45.9 <sup>c-f</sup>	43.6 <sup>e-h</sup>	ناراس
37.3 <sup>e</sup>	42.1 <sup>d</sup>	32.5 <sup>g</sup>	37.1 <sup>j-n</sup>	35.9 <sup>lmn</sup>	38.9 <sup>i-m</sup>	أبوغريب 3
المجموع العام	تأثير المواسم		تأثير المواقع			
42.9	<sup>a</sup> 45.8	<sup>b</sup> 40.09	<sup>a</sup> 44.9	<sup>b</sup> 42.3	<sup>b</sup> 41.03	

المتوسطات التي تأخذ نفس الحرف لا توجد بينهما فروق معنوية اعتماداً على اختبار دانكان عند مستوى معنوية 5%

عدد السنايل / م<sup>2</sup> : تعد هذه الصفة إحدى مكونات غلة الحبوب الرئيسية ، وتبين نتائج التحليل الإحصائي عدم معنوية التداخلات (الأصناف x المواسم x المواقع) و (المواقع x الأصناف) و (المواقع x المواسم) ، وتظهر النتائج في جدول (5) تفوق صنف وفيه بأعطاء أكثر عدد للسنايل (395.1 سنبلة م<sup>2</sup>) ويليهِ بفارق غير معنوي الصنفين اباء 99 وابوغريب 3 (390.3 و 382.8 سنبلة م<sup>2</sup>) على التوالي وهذه تتفق مع ما اشار اليه (السالم وآخرون، 2019) في دراستهم لعدة طرز وراثية من القمح الطري ، ظهرت فروقات معنوية في تداخل (الأصناف x المواسم) والتأثيرات الرئيسية في المواسم والمواقع ، إذ تفوق الموسم الثاني بتسجيل (412.9 سنبلة م<sup>2</sup>) وتفوق كل من موقع صلاح الدين وكركوك بعدد السنايل (381.7 و 369.0 سنبلة / م<sup>2</sup>) على التوالي ، وعند تداخل (الأصناف x المواسم) فقد تفوق صنف أبوغريب 3 بتسجيل (492.2 سنبلة / م<sup>2</sup>) في الموسم الثاني ويليهِ صنف الوفية (492.2 سنبلة / م<sup>2</sup>) في نفس الموسم ، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل اليه (وجهاني وآخرون، 2019) بوجود فروق معنوية بين الطرز الوراثية والسنوات والتفاعل بينهما في دراستهم لتقييم عدة طرز وراثية من القمح القاسي خلال ثلاثة مواسم زراعية.

جدول (5) تأثير المواقع والمواسم والأصناف وتداخلاتها في عدد السنايل/ م<sup>2</sup>

تداخل الأصناف						الأصناف
ناف x المواقع x المواسم						
الموسم الثاني 2018 – 2019			الموسم الأول 2017 – 2018			الأصناف
صلاح الدين	كركوك	السليمانية	صلاح الدين	كركوك	السليمانية	
477.3	340.3	402.6	341.3	318.6	289.8	حصاد
420	437.3	364	330	318	306.3	الآء
449.3	425.3	352.6	334.7	302	270.6	أدنة 99
420	386	428.6	336.7	325.4	286.8	بابل
404	424.6	412.6	386.2	375.6	338.8	إباء 99
517.3	449.3	408.0	332	345.7	318.5	وفية
373.3	425.3	342.6	346.7	354.5	316.4	شام 6
323.3	341.3	320.6	349.4	362.7	327.7	الفياض
447.3	414.6	362.0	303.3	330.5	272.9	بحوث 22
480.6	358.6	324.0	289.4	290.0	256.7	سليمانتي 2
464.0	461.3	432.0	270.1	303.4	215.9	ناراس
492.6	490.0	494.0	272.1	274.9	273.5	أبوغريب 3
تداخل المواسم x المواقع						
439.11	412.86	387.0	324.37	325.14	289.55	
تأثير الأصناف	تداخل الأصناف x المواسم		تداخل الأصناف x المواقع			الأصناف
	الموسم الثاني 2019-2018	الموسم الأول 2018-2017	صلاح الدين	كركوك	السليمانية	
361.7 bcd	406.7 cd	316.6 ghi	409.3	329.5	346.2	حصاد
362.6 bcd	407.1 cd	318.1 ghi	375.0	377.6	335.1	الآء
355.8 cd	409.1 cd	302.5 hij	392.0	363.7	311.6	أدنة 99
363.9 bcd	411.5 c	316.3 ghi	378.3	355.7	357.7	بابل
390.3 ab	413.7 c	366.9 def	395.1	400.1	375.7	إباء 99
395.1 a	458.2 ab	332.1 fgh	424.7	397.5	363.2	وفية
359.8 cd	380.4 cde	339.2 fgh	360.0	389.9	329.5	شام 6
337.5 d	328.4 fgh	346.6 efg	336.3	352.0	324.2	الفياض



355.1 <sup>cd</sup>	408.0 <sup>cd</sup>	302.2 <sup>hij</sup>	375.3	372.6	317.4	بحوث22
333.2 <sup>d</sup>	387.7 <sup>cd</sup>	278.7 <sup>ij</sup>	385.0	324.3	290.3	سليمانى2
357.8 <sup>cd</sup>	452.4 <sup>b</sup>	263.1 <sup>k</sup>	367.0	382.3	323.9	ناراس
382.8 <sup>abc</sup>	492.2 <sup>a</sup>	273.5 <sup>j</sup>	382.4	382.4	383.7	أبوغريب3
المجموع العام	تأثير المواسم		تأثير المواقع			

عدد الحبوب في السنبله: تعد هذه الصفة من الصفات المهمة لمكونات غلة الحبوب وهي صفة متأثرة بالطبيعة الوراثية للنبات فضلاً عن عامل البيئة المؤثرة في زيادة عدد الحبوب بالسنبله ، تشير نتائج التحليل الإحصائي في جدول (2) وجود فروق معنوية عند تأثير (المواسم) و (الأصناف) والمواقع وتداخل الأصناف × المواسم ، ومن المتوسطات في جدول (6) يلاحظ تفوق الموسم الثاني بأعطاء ( 51.7 حبة/سنبله) و تفوق صنفى الآء و الفياض على الأصناف الأخرى بتحقيق (58.8 و 58.2 حبة / سنبله) على التوالي، بينما سجل الصنف ناراس أقل معدلاً لهذه الصفة بلغ ( 42.0 حبة /سنبله) ، أما في تداخل (الأصناف × المواسم) تفوق صنف الفياض بمتوسط (66.1 حبة / سنبله) في الموسم الثاني يليه صنف حصاد بفارق معنوي بلغ ( 61.2 حبة / سنبله) في نفس الموسم ، وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه سيف وآخرون ، (2020) حيث وجدوا تداخل معنوي بين الطرز الوراثية والمواسم ، وفي تأثير المواقع تفوق موقعي صلاح الدين وكركوك معنويًا على موقع السليمانية ( 50.7 و 50.5 و 48.8 حبة /سنبله) على التوالي ، وكان تداخل (المواقع × المواسم) معنويًا وتفوق الموسم الثاني معنويًا وفي جميع المواقع على الموسم الأول ، وقد اشارت النتائج الى عدم وجود فروق معنوية لتداخل (المواقع × الأصناف) و (الأصناف × المواسم × المواقع) ، ويمكن أن يعزى تراجع و قلة عدد الحبوب في السنبله في الموسم الزراعي الأول ولدى بعض الأصناف الى قلة كميات الهطول المطري (جدول 1) وارتفاع درجات الحرارة مقارنة بالموسم الثاني مما يؤثر سلباً في نسبة العقد ونمو الحبوب وبالتالي تقليل عدد الحبوب في السنبله والى قلة مناشئ الأزهار ، إذ يعد القمح من المحاصيل الحساسة لنقص المياه خلال مراحل الاستطالة و الأزهار وارتفاع درجات الحرارة او انخفاضها عند الإزهار (عزيز وآخرون ، 2013).

جدول (6) تأثير المواقع والمواسم والأصناف وتداخلاتها في عدد الحبوب / سنبله

تداخل الأصناف × المواقع × المواسم						الأصناف
الموسم الثاني 2018 – 2019			الموسم الأول 2017 – 2018			
صلاح الدين	كركوك	السليمانية	صلاح الدين	كركوك	السليمانية	
61.8	59.6	62.4	48.2	47.1	47.6 <sup>k-w</sup>	حصاد
61.5	58.7	59.8	59.5	61.7	51.6	الآء
46.4	49.4	45.4	57.9	56.9	46.0	أدنة99
46.9	47.1	46.0	60.4	54.0	51.9	بابل
46.0	47.9	45.7	58.1	55.0	49.6	إباء99
47.9	49.8	50.2	50.6	47.0	47.4	وفية
50.7	53.4	49.7	52.4	47.7	47.4	شام6
64.9	67.0	66.5	53.2	51.4	46.1	الفياض
52.2	53.2	52.7	39.5	40.1	42.4	بحوث22
47.6	47.6	45.7	39.6	40.2	41.4	سليمانى2
42.8	45.2	44	38.7	41.3	39.9	ناراس
48.1	50.2	47.8	42.5	41.0	433.4	أبوغريب3
تداخل المواسم × المواقع						
51.4 <sup>a</sup>	52.4 <sup>a</sup>	51.3 <sup>a</sup>	50.0 <sup>ab</sup>	48.6 <sup>bc</sup>	46.2 <sup>c</sup>	
تأثير الأصناف	تداخل الأصناف × المواسم		تداخل الأصناف × المواقع			الأصناف
	الموسم الثاني 2019-2018	الموسم الأول 2018-2017	صلاح الدين	كركوك	السليمانية	



54.4 <sup>b</sup>	61.2 <sup>b</sup>	47.6 <sup>h-k</sup>	55.0	53.3	55.0	حصاد
58.8 <sup>a</sup>	60.0 <sup>bc</sup>	57.6 <sup>bcd</sup>	60.5	60.2	55.7	الآء
50.3 <sup>cd</sup>	47.0 <sup>ijk</sup>	53.6 <sup>d-g</sup>	52.1	53.1	45.7	أدنة99
51.0 <sup>c</sup>	46.7 <sup>ijk</sup>	55.4 <sup>cde</sup>	53.6	50.5	48.9	بابل
50.4 <sup>cd</sup>	46.5 <sup>ijk</sup>	54.2 <sup>def</sup>	62.0	51.5	47.6	إباء99
48.8 <sup>cde</sup>	49.3 <sup>f-j</sup>	48.3 <sup>g-j</sup>	49.2	48.4	48.8	وفية
50.2 <sup>cd</sup>	51.2 <sup>e-i</sup>	49.2 <sup>f-j</sup>	51.6	50.5	48.6	شام6
58.2 <sup>a</sup>	66.1 <sup>a</sup>	50.2 <sup>e-i</sup>	59.0	59.2	56.3	الفياض
46.7 <sup>def</sup>	52.7 <sup>d-h</sup>	40.7 <sup>l</sup>	45.8	46.6	47.5	بحوث22
43.7 <sup>fg</sup>	47.0 <sup>ijk</sup>	40.4 <sup>l</sup>	43.9	43.9	43.5	سليمانى2
42.0 <sup>g</sup>	44.0 <sup>jkl</sup>	39.9 <sup>l</sup>	40.7	43.2	41.9	ناراس
45.5 <sup>ef</sup>	48.7 <sup>g-j</sup>	42.3 <sup>kl</sup>	45.3	45.6	45.6	أبوغريب3
المجموع العام	تأثير المواسم		تأثير المواقع			
50.0	51.7 <sup>a</sup>	48.3 <sup>b</sup>	<sup>a</sup> 50.7	<sup>a</sup> 50.5	<sup>b</sup> 48.8	

المتوسطات التي تأخذ نفس الحرف لا توجد بينهما فروق معنوية اعتمادا على اختبار دانكان عند مستوى معنوية 5%

وزن 1000 حبة (غ): تعبر هذه الصفة عن درجة امتلاء الحبوب والتي تعتمد على المصب (الحبوب) كمستلم لنواتج التمثيل الضوئي وعلى قوة وجاهزية المصدر على توزيع هذه النواتج، بينت نتائج التحليل الإحصائي وقيم المتوسطات في جدول (7) الى وجود فروق معنوية عند تأثير (المواسم) و (الأصناف) وتداخلهما، اذ تفوق الموسم الثاني على الموسم الأول بمتوسط وزن الف حبة (43.2 غ)، وتفوق صنف الفياض على الأصناف الأخرى بمتوسط (41.0 غ) مع انه الأعلى في عدد الحبوب بالسنبلة ويليها الصنفين سليمانى2 و أدنة99 بفارق غير معنوي وبمتوسط (40.4 و 40.3 غ) على التوالي.

جدول (7) تأثير المواقع والمواسم لأصناف وتداخلاتها في وزن ألف حبة (غ)

الأصناف	تداخل الأصناف x المواقع x المواسم					
	الموسم الأول 2017 - 2018			الموسم الثاني 2018 - 2019		
	السليمانية	كركوك	صلاح الدين	السليمانية	كركوك	صلاح الدين
حصاد	34.8	33.8	30.1	44.2	45.1	45.4
الآء	28.6	28.3	27.2	45.9	46.9	45.7
أدنة99	37.4	36.5	32.5	45.2	45.3	45.1
بابل	31.0	29.9	26.6	42.4	42.0	40.8
إباء99	28.5	27.3	25.1	45.4	44.1	43.3
وفية	33.3	33.3	31.2	33.5	34.3	34.3
شام6	31.2	30.5	27.9	46.0	45.9	46.5
الفياض	34.8	32.8	31.6	48.3	49.0	49.2
بحوث22	34.3	28.4	30.9	41.6	41.5	43.9
سليمانى2	30.4	33.7	32.7	48.6	48.8	48.3
ناراس	37.9	32.6	34.7	39.4	40.8	39.6
أبوغريب3	29.9	33.6	32.8	36.1	36.6	37.3
	تداخل المواسم x المواقع					
	32.7 <sup>b</sup>	31.7 <sup>bc</sup>	30.3 <sup>c</sup>	43.1 <sup>a</sup>	43.4 <sup>a</sup>	43.3 <sup>a</sup>
الأصناف	تداخل الأصناف x المواقع			تداخل الأصناف x المواسم		
	السليمانية	كركوك	صلاح الدين	الموسم الأول 2018-2017	الموسم الثاني 2019-2018	تأثير الأصناف
حصاد	39.5	39.4	37.8	32.9 <sup>g-j</sup>	44.9 <sup>c</sup>	38.9 <sup>bc</sup>
الآء	37.2	37.6	36.4	28.0 <sup>mn</sup>	46.1 <sup>bc</sup>	37.1 <sup>cde</sup>

40.3 <sup>ab</sup>	45.2 <sup>c</sup>	35.5 <sup>fg</sup>	38.8	40.9	41.3	أدنة99
35.4 <sup>ef</sup>	41.7 <sup>de</sup>	29.1 <sup>lmn</sup>	33.7	36.0	36.7	بابل
35.6 <sup>ef</sup>	44.3 <sup>cd</sup>	26.9 <sup>n</sup>	34.2	35.7	36.9	إباء99
33.3 <sup>g</sup>	34.1 <sup>f-i</sup>	32.6 <sup>hij</sup>	32.7	33.8	33.4	وفية
38.0 <sup>cd</sup>	46.1 <sup>bc</sup>	29.9 <sup>klm</sup>	37.2	38.2	38.6	شام6
41.0 <sup>a</sup>	48.8 <sup>a</sup>	33.1 <sup>g-j</sup>	40.4	40.4	41.9	الفياض
36.8 <sup>de</sup>	42.3 <sup>de</sup>	31.2 <sup>jkl</sup>	37.4	35.0	37.9	بحوث22
40.4 <sup>ab</sup>	48.6 <sup>ab</sup>	32.3 <sup>ijk</sup>	40.5	41.3	39.5	سليماني2
37.5 <sup>cd</sup>	39.9 <sup>e</sup>	35.1 <sup>fgh</sup>	37.1	36.7	38.6	ناراس
34.4 <sup>Fg</sup>	36.7 <sup>f</sup>	32.1 <sup>ijk</sup>	35.1	35.1	33.0	أبوغريب3
المجموع العام	تأثير المواسم		تأثير المواقع			
37.3	43.2 <sup>a</sup>	31.5 <sup>b</sup>	36.8 <sup>b</sup>	37.5 <sup>a</sup>	37.9 <sup>a</sup>	

المتوسطات التي تأخذ نفس الحرف لا توجد بينهما فروق معنوية اعتماداً على اختبار دانكان عند مستوى معنوية 5%

أما بالنسبة لتداخل (المواسم x الأصناف) يلاحظ ارتفاع معدلات الأصناف في هذه الصفة في الموسم الزراعي الثاني مقارنةً بالموسم الأول إذ تفوق الصنف الفياض على الأصناف الأخرى في الموسم الثاني بأعطاء وزن الف حبة (48.8 غ) بينما كان الصنف إباء99 الأدنى معنوياً (26.9 غ) في الموسم الأول، تتوافق هذه النتائج مع ما توصلت إليه أبو النضر (2019) بوجود فروق معنوية في متوسط وزن الألف حبة في دراستهما لعدة أصناف من الحنطة الناعمة والخشنة وفي الموسمين تحت الدراسة، و تتوافق أيضاً مع سعدة ولاوند (2016) عند تقييمه أداء وانتاجية بعض أصناف القمح، هذا ويمكن أن يعزى تفوق الأصناف في متوسط هذه الصفة بالمقارنة مع باقي الأصناف في الموسم الثاني إلى توفر الظروف البيئية الملائمة وخاصة كميات الهطول المطري التي كانت كافية لتزويد النبات بكمية المياه المطلوبة للقيام بالتمثيل الضوئي وزيادة كمية المادة الجافة، أما تأثير (المواقع) وتداخلات (المواقع x المواسم) فيلاحظ تفوق معنوي لموقعي السليمانية وكركوك على موقع صلاح الدين وقد يرجع لارتفاع درجات الحرارة فيه اثناء مدة امتلاء الحبوب كما يلاحظ ان الموسم الثاني اعلى في وزن الحبوب من الموسم الاول ولجميع المواقع، وتشير النتائج الى عدم وجود فروق معنوية لتداخل (المواقع x الأصناف) و (الأصناف x المواسم x المواقع) مما يعني ان الأصناف قد سلكت سلوكاً متشابهاً في جميع المواقع في مواسم التقييم لهذه الصفة.

غلة الحبوب (طن/هكتار): أظهرت النتائج في جدول (8) إلى وجود فروق معنوية في تأثيرات (الأصناف) و (المواسم) و (المواقع) وتداخلات (المواسم x المواقع) و (الأصناف x المواسم).

جدول (8) تأثير المواقع والمواسم والأصناف وتداخلاتها في غلة الحبوب (طن/هكتار)

تداخل الأصناف x المواقع x المواسم						الأصناف
الموسم الثاني 2018 – 2019			الموسم الأول 2017 – 2018			
صلاح الدين	كركوك	السليمانية	صلاح الدين	كركوك	السليمانية	
3.862	4.543	4.061	4.871	5.008	4.632	حصاد
3.426	3.693	3.656	5.256	5.497	4.443	الآء
4.311	4.329	4.591	6.207	6.131	4.576	أدنة99
3.450	3.975	4.405	5.309	5.200	4.533	بابل
3.486	4.344	3.781	5.529	5.540	4.705	إباء99
2.846	3.346	3.062	5.217	5.407	5.021	وفية
3.162	3.152	3.385	5.060	5.100	4.676	شام6
3.146	3.823	4.193	5.882	6.114	5.280	الفياض
2.809	3.139	3.009	3.610	3.741	3.892	بحوث22

3.781	4.019	4.181	3.731	3.930	3.131	سليماني2
3.302	2.955	3.032	3.547	4.035	3.174	ناراس
3.209	3.626	3.542	3.740	3.735	3.418	أبو غريب3
تداخل المواسم x المواقع						
3.399 <sup>d</sup>	3.745 <sup>c</sup>	3.741 <sup>c</sup>	4.830 <sup>a</sup>	4.953 <sup>a</sup>	4.290 <sup>b</sup>	
تأثير الأصناف	تداخل الأصناف x المواسم		تداخل الأصناف x المواقع			الأصناف
	الموسم الثاني 2019-2018	الموسم الأول 2018-2017	صلاح الدين	كركوك	السليمانية	
4.496 <sup>bc</sup>	4.156 <sup>de</sup>	4.837 <sup>c</sup>	4.367	4.776	4.347	حصاد
4.329 <sup>cd</sup>	3.592 <sup>efgh</sup>	5.065 <sup>bc</sup>	4.341	4.595	4.050	الاء
5.024 <sup>a</sup>	4.410 <sup>d</sup>	5.638 <sup>a</sup>	5.259	5.230	4.584	أدنة99
4.479 <sup>bc</sup>	3.943 <sup>ef</sup>	5.014 <sup>bc</sup>	4.380	4.587	4.469	بابل
4.564 <sup>bc</sup>	3.870 <sup>efg</sup>	5.258 <sup>b</sup>	4.508	4.942	4.243	إباء99
4.150 <sup>d</sup>	3.084 <sup>ij</sup>	5.215 <sup>bc</sup>	4.031	4.376	4.041	وفية
4.089 <sup>d</sup>	3.233 <sup>hij</sup>	4.945 <sup>bc</sup>	4.111	4.126	4.031	شام6
4.740 <sup>b</sup>	3.721 <sup>fg</sup>	5.759 <sup>a</sup>	4.514	4.969	4.736	الفياض
3.367 <sup>f</sup>	2.986 <sup>j</sup>	3.748 <sup>fg</sup>	3.210	3.440	3.450	بحوث22
3.795 <sup>e</sup>	3.993 <sup>ef</sup>	3.597 <sup>efgh</sup>	3.756	3.974	3.656	سليماني2
3.341 <sup>f</sup>	3.096 <sup>ij</sup>	3.585 <sup>efgh</sup>	3.425	3.495	3.103	ناراس
3.545 <sup>ef</sup>	3.459 <sup>ghi</sup>	3.631 <sup>efgh</sup>	3.474	3.680	3.480	أبو غريب3
المجموع العام	تأثير المواسم		تأثير المواقع			
4.159	3.629 <sup>b</sup>	4.691 <sup>a</sup>	4.115 <sup>b</sup>	4.349 <sup>a</sup>	4.016 <sup>b</sup>	

المتوسطات التي تأخذ نفس الحرف لا توجد بينهما فروق معنوية اعتماداً على اختبار دانكان عند مستوى معنوية 5%

كما يلاحظ تفوق صنف أدنة99 معنوياً في غلة الحبوب بمتوسط ( 5.024 طن/هكتار) ويليها بفارق معنوي صنف الفياض ( 4.740 طن/ هكتار) ، وتفوق موقعي كركوك وصلاح الدين في الموسم الزراعي الأول بمتوسط (4.953 و 4.830 طن /هكتار). وقد أظهر صنفي الفياض وادنة 99 في الموسم الأول بأعطاء أكبر غلة حبوب (5.759 و 5.638 طن/ هكتار) على الترتيب، بينما أعطى الصنفين بحوث22 و ناراس في الموسم الثاني أدنى معدلات لغلة الحبوب بلغت ( 3.096 و 2.986 طن/ هكتار)، هذه النتائج تتوافق مع اللجنة وآخرون ، ( 2017 ) والدليمي ،( 2019 ) في دراستهم لتقييم طرز وراثية من القمح الطري. أما في تداخل (الأصناف x المواقع) و (الأصناف x المواسم x المواقع) فتشير النتائج الى عدم وجود فروق معنوية، ان تفوق صنف الفياض نتيجة لتفوقه في صفات مساحة ورقة العلم و عدد الحبوب في السنبله و وزن ألف حبة التي انعكست الى ضمان غلة حبوب عالية ، ووفقاً لذلك فان الاختلافات بين الأصناف يمكن أن تتأثر بثلاث عوامل الأولى وراثية تظهر بين التراكيب المختلفة المزروعة في الظروف ذاتها وهذه تعتمد على المخزون الوراثي لها ، والثانية بيئية تمثل تعدد التباينات المظهرية للتركيب ذاته في البيئات المختلفة والثالثة تداخلية وراثية بيئية فتؤثر سلباً أو إيجاباً بحسب التعبير الوراثي اللازم للجينات و المقدرة على تحمل الظروف الجديدة (الاقلمة) المتمثلة بسرعة نمو و تميز الأعضاء و ظهور أو اختفاء صفات لم تكن موجودة وقد يموت التركيب الوراثي (Richard *et al.*, 2014) .

نسبة البروتين (%) : أوضحت نتائج التحليل الإحصائي الى عدم وجود فروق معنوية في متوسط نسبة البروتين في التداخل بين الأصناف x المواقع وبين الأصناف x المواقع x المواسم ، وهذا مؤشر على استقرار الأصناف لاستجابتها للبيئات ،

جدول (9) تأثير المواقع والمواسم والأصناف وتداخلاتها في نسبة البروتين

الأصناف	تداخل الأصناف x المواقع x المواسم	
	الموسم الأول 2017 - 2018	الموسم الثاني 2018 - 2019

صالح الدين	كركوك	السليمانية	صالح الدين	كركوك	السليمانية	
15.11	14.27	14.86	12.83	12.83	12.83	حصاد
15.16	14.94	15.44	12.76	12.76	12.76	الآء
15.43	14.66	15.05	14.03	14.03	14.03	أدنة99
15.24	13.94	14.72	13.70	13.70	13.70	بابل
16.04	14.98	15.51	13.50	13.50	13.50	إباء99
14.15	13.67	14.64	13.53	13.53	13.53	وفية
15.19	14.29	14.61	12.83	12.83	12.83	شام6
15.44	14.23	15.10	12.76	12.76	12.76	الفياض
14.65	13.55	14.52	14.03	14.03	14.03	بحوث22
14.60	13.86	14.75	13.70	13.70	13.70	سليمانى2
14.37	12.99	13.90	13.50	13.50	13.50	ناراس
15.58	14.51	15.31	13.53	13.53	13.53	أبوغريب3
<b>تداخل المواسم x المواقع</b>						
15.08 <sup>a</sup>	14.15 <sup>b</sup>	14.87 <sup>a</sup>	13.39 <sup>c</sup>	13.39 <sup>c</sup>	13.39 <sup>c</sup>	
تأثير الأصناف	تداخل الأصناف x المواسم		تداخل الأصناف x المواقع			الأصناف
	الموسم الثاني 2019-2018	الموسم الأول 2018-2017	صالح الدين	كركوك	السليمانية	
13.79 <sup>d</sup>	14.74 <sup>abc</sup>	12.83 <sup>de</sup>	13.97	13.55	13.85	حصاد
13.97 <sup>bc</sup>	15.18 <sup>ab</sup>	12.76 <sup>e</sup>	13.96	13.85	14.10	الآء
14.54 <sup>a</sup>	15.01 <sup>abc</sup>	14.03 <sup>a-e</sup>	14.73	14.34	14.54	أدنة99
14.16 <sup>b</sup>	14.63 <sup>abc</sup>	13.70 <sup>b-e</sup>	14.47	13.82	14.21	بابل
14.50 <sup>a</sup>	15.51 <sup>a</sup>	13.50 <sup>cde</sup>	14.77	14.24	14.50	إباء99
13.84 <sup>d</sup>	14.15 <sup>a-e</sup>	13.53 <sup>cde</sup>	13.84	13.60	14.08	وفية
13.76 <sup>ef</sup>	14.70 <sup>abc</sup>	12.83 <sup>de</sup>	14.01	23.56	13.74	شام6
13.84 <sup>b</sup>	14.92 <sup>abc</sup>	12.76 <sup>e</sup>	14.10	13.50	13.93	الفياض
14.13 <sup>b</sup>	14.24 <sup>a-e</sup>	14.03 <sup>a-e</sup>	14.34	13.79	14.27	بحوث22
14.05 <sup>bc</sup>	14.40 <sup>a-d</sup>	13.70 <sup>b-e</sup>	14.15	13.78	14.22	سليمانى2
13.62 <sup>f</sup>	13.75 <sup>b-e</sup>	13.50 <sup>cde</sup>	13.93	13.24	13.70	ناراس
14.33 <sup>ab</sup>	15.13 <sup>abc</sup>	13.53 <sup>cde</sup>	14.55	14.02	14.42	أبوغريب3
المجموع العام	تأثير المواسم		تأثير المواقع			
14.04	14.70 <sup>a</sup>	13.93 <sup>b</sup>	14.23 <sup>a</sup>	13.77 <sup>c</sup>	14.13 <sup>b</sup>	

المتوسطات التي تأخذ نفس الحرف لا توجد بينهما فروق معنوية اعتمادا على اختبار دانكان عند مستوى معنوية 5%

كان للمواسم تأثيرا معنويا اذ تفوق الموسم الثاني بمتوسط ( 14.70%) ، ويلاحظ في جدول( 9 ) تفوق الصنفان ادنه 99 و أباء 99 في نسبة البروتين (14.54% و 14.50% ) على التوالي، وكان للمواقع تأثيرا معنويا اذ تفوق موقع صالح الدين بنسبة (14.23%) ، أما تداخل المواقع x المواسم فقد اظهر الموقعان السليمانية وصالح الدين في الموسم الثاني اعلى نسب للبروتين ( 14.87% و 15.08% ) على التوالي ، وفي تداخل (الأصناف x المواسم) تفوق الصنف ابا 99 بنسبة ( 15.51% ) والتي لا تختلف معنويا عن جميع الأصناف في الموسم الثاني عدا الصنف ناراس ، هذه النتائج تتوافق مع ما توصل اليه الداودي و العبيدي ( 2014 ) في دراستهم للصفات الكمية والنوعية لعدة تراكيب وراثية من حنطة الخبز ، ان نسبة البروتين تعتمد على الصنف والعوامل البيئية

خلال مراحل النمو و كمية سقوط الأمطار وغزارتها خلال فترة تكوين البذور اذ تسبب قلة في محتوى الحبوب من البروتين ، ويؤدي الجو الجاف و درجات الحرارة العالية خلال تلك الفترة الى زيادة نسبة البروتين ( عزيز و حمادة، 2019 ) ، لذا قد يعزى سبب ارتفاع نسبة البروتين في الموسم الثاني بموقع صلاح الدين الى قلة هطول الأمطار وعدم انتظام توزيعها في مرحلة تكوين البذور (جدول،1) وارتفاع درجات الحرارة في هذه المرحلة مقارنة بالمواقع الأخرى فضلا عن ان تربتها ترتفع فيها نسبة الجبس الى 25% ، بينما كثرة هطول الأمطار عند مرحلة تكوين البذور ادى الى تقليل معدلات نسبة البروتين في الموسم الأول بموقع السليمانية.

نسبة الغلوتين (%) : إن محتوى الغلوتين في الطحين يكون مؤشر جيد على جودة الخواص الريولوجية للعجين ، أشارت نتائج التحليل الإحصائي ( الجدول 2 ) الى عدم وجود فروق معنوية في نسبة الغلوتين في التداخلات بين الأصناف والمواسم والمواقع وهو مؤشر لسلوك الأصناف بثباته لتباين الظروف البيئية ، واطهر تأثير المواسم فروق معنوية بين الموسمين وتفوق الموسم الثاني بأعلى نسبة للغلوتين (36.52%) ، كما تشير النتائج في الجدول(10) ان الصنف ناراس تفوق معنويا في الصفة مقارنة ببقية الأصناف الأخرى إذ سجل أعلى نسبة للغلوتين (34.55%) ، وفي التداخل بين ( الأصناف x المواسم ) بلغت أعلى نسبة لهذا الصنف ايضا ( 42.07%) في الموسم الثاني ، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل اليه ( Kaya and Akeura,2014 ) ، وتفوق موقع صلاح الدين معنويا بأعلى نسبة ( 31.95 %) على موقع كركوك وبفارق غير معنوي مع موقع السليمانية، وقد يكون ذلك للتأثيرات المناخية الملائمة في هذا الموقع.

جدول (10) تأثير المواقع والمواسم والأصناف وتداخلاتها في نسبة الغلوتين

الأصناف	تداخل الأصناف x المواقع x المواسم					
	الموسم الثاني 2018 – 2019			الموسم الأول 2017 – 2018		
	صلاح الدين	كركوك	السليمانية	صلاح الدين	كركوك	السليمانية
حصاد	34.70	32.93	32.93	25.50	25.50	25.50
الآء	36.33	37.03	34.40	25.33	25.33	25.33
أدنة99	36.03	34.56	34.66	28.20	28.20	28.20
بابل	33.56	32.13	33.00	27.47	27.47	27.47
إباء99	38.26	36.36	38.23	27.03	27.03	27.03
وفية	38.70	37.60	38.73	27.00	27.00	27.00
شام6	37.00	35.700	36.33	25.50	25.50	25.50
الفياض	33.96	32.26	33.13	25.33	25.33	25.33
بحوث22	40.10	39.06	39.80	28.20	28.20	28.20
سليمانى2	36.23	35.50	35.30	27.46	27.46	27.46
ناراس	41.80	40.63	43.80	27.03	27.03	27.03
أبوغريب3	39.06	36.90	38.10	27.00	27.00	27.00
	تداخل المواسم x المواقع					
	37.14 <sup>a</sup>	35.89 <sup>a</sup>	36.53 <sup>a</sup>	26.75 <sup>b</sup>	26.75 <sup>b</sup>	26.75 <sup>b</sup>
تأثير الأصناف	تداخل الأصناف x المواسم			تداخل الأصناف x المواقع		
	الموسم الثاني 2019-2018	الموسم الأول 2018-2017	صلاح الدين	كركوك	السليمانية	
حصاد	29.51 <sup>d</sup>	33.52 <sup>d</sup>	25.50 <sup>e</sup>	30.10	29.21	29.21
الآء	30.62 <sup>cd</sup>	35.92 <sup>cde</sup>	25.33 <sup>e</sup>	30.83	31.18	29.86
أدنة99	31.64 <sup>bcd</sup>	35.08 <sup>cd</sup>	28.20 <sup>e</sup>	32.11	31.38	31.43
بابل	30.18 <sup>cd</sup>	32.90 <sup>d</sup>	27.46 <sup>e</sup>	30.51	29.80	30.23

32.32 <sup>abc</sup>	37.62 <sup>bc</sup>	27.03 <sup>e</sup>	32.65	31.70	32.63	إباء99
32.67 <sup>abc</sup>	38.34 <sup>bc</sup>	27.00 <sup>e</sup>	32.85	32.30	32.86	وفية
30.92 <sup>cd</sup>	36.34 <sup>bcd</sup>	25.50 <sup>e</sup>	31.25	30.60	30.91	شام6
29.22 <sup>d</sup>	33.12 <sup>d</sup>	25.33 <sup>e</sup>	29.65	28.80	29.23	الفياض
33.92 <sup>ab</sup>	39.65 <sup>ab</sup>	28.20 <sup>e</sup>	34.15	33.63	34.00	بحوث22
31.57 <sup>bcd</sup>	35.67 <sup>cd</sup>	27.46 <sup>e</sup>	31.85	31.48	31.38	سليمانى2
34.55 <sup>a</sup>	42.07 <sup>a</sup>	27.03 <sup>e</sup>	34.41	33.83	35.41	ناراس
32.51 <sup>abc</sup>	38.02 <sup>bc</sup>	27.00 <sup>e</sup>	33.03	31.95	32.55	أبوغريب3
المجموع العام	تأثير المواسم		تأثير المواقع			
31.63	36.52 <sup>a</sup>	26.75 <sup>b</sup>	31.95 <sup>a</sup>	31.32 <sup>b</sup>	31.64 <sup>ab</sup>	

المتوسطات التي تأخذ نفس الحرف لا توجد بينهما فروق معنوية اعتماداً على اختبار دانكان عند مستوى معنوية 5%.

يستنتج مما تقدم تفوق الصنفان أدنه 99 والفياض معنويًا في غلة الحبوب ومكوناته ونسبة البروتين، والصنف ناراس في نسبة الغلوتين مما يمكن اعتماده في برامج التهجين لتحسين هذه الصفة، ويمكن التوصية بالصنفين أدنه 99 والفياض كونهما ذات ثباتيه جيدة عبر البيئات الزراعية إذ كان تداخل المواسم × المواقع × الأصناف غير معنوي لمعظم الصفات المدروسة مما يشير إلى أن الأصناف قد سلكت سلوكًا ثابتًا عبر البيئات.

#### المراجع:

- أسعود، عبد الرزاق ومأمون خيتي وأسامة الشبلاف وسناء السليمان (2019). تأثير الجفاف في بعض الصفات الشكلية والغلة الحبية لطرز وراثية من القمح القاسي. المجلة السورية للبحوث الزراعية 6(1): 151-167.
- أبو النضر، ايناس إسماعيل محمد (2018). استجابة حنطة الخبز *Triticum aestivum* L. لمستويات من السماد النتروجيني والري تحت ظروف الترب الجبسية. أطروحة دكتوراه، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة تكريت، العراق. ص 183
- الجبوري، جاسم محمد عزيز وعمر عبد احمد التميمي (2019). تقدير قوة الهجين والمقدرة الاتحادية والفعل الجيني لصفات جودة حبوب الحنطة. مجلد زراعة الرفادين. المجلد (47) عدد إضافي (1): 395-415. وقائع المؤتمر الزراعي الدولي الثالث، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، وكلية علوم الهندسة الزراعية جامعة دهوك في 2-3 تشرين الأول 2019.
- الجيلوي، حسين جعفر رمضان (2017). استخدام انزيم Transglutaminase في تحين صفات الخبز المنتج من الحنطة المحلية (صنف الرشيد). رسالة ماجستير، قسم علوم الاغذية، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق. ص 125
- الجنة، محمد حسين نور وأسرار راهي صيهود الحمداني ومريم حامد الكفاني (2017). تقييم تراكيب وراثية من الحنطة الناعمة تحت ظروف محافظة المثنى. مجلة المثنى للعلوم الزراعية. 6 (1): 85-92
- الحديثي، عزيز غايب ومحمد عويد غدير العبيدي وعائيد عبد العزيز الحديثي (2017). تقويم أداء تراكيب وراثية مدخلة من حنطة الخبز في موقعين من المنطقة الغربية من العراق. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية مجلد 15 (عدد خاص بالمؤتمر) 170-186.
- الدليمي، مؤيد عيادة خليل (2019). تأثير مواعيد الرش بالأحماض الامينية في النمو والإنتاجية وصفات جودة الحبوب والطحين لأصناف معتمدة من حنطة الخبز *Triticum aestivum* L. أطروحة دكتوراه، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة تكريت، العراق. ص 143
- الداودي، صباح أحمد محمود وداود سلمان مدب العبيدي (2014). تقدير بعض المعالم الوراثية وتحليل معامل المسار للصفات الكمية والنوعية في تراكيب وراثية من حنطة الخبز. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. 14 (1): 246-261.



- زنكنه، دلاور دلشاد (2018). تأثير مواعيد الرش بالأحماض الأمينية على الصفات الجودة والخبيز من حنطة الخبز. رسالة ماجستير في العلوم الزراعية، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة كركوك، العراق. ص 123
- السالم، صالح هادي فرهود وليلى سمير الضحاك ومريم حامد الكفاني (2019). اختبار نمو وإنتاجية تراكيب وراثية واعدة من حنطة الخبز (مدخلة من سوريا) تحت ظروف المنطقة الجنوبية في العراق. مجلة جامعة ذي قار للبحوث الزراعية، 8 (1) 248-237.
- سعدة، إيناس وسلام لا وند (2016). تقييم أداء وإنتاجية بعض أصناف القمح في ظروف محافظة دمشق. مجله جامعة البعث 38(9): 85-115.
- سيف، عبد الواحد وعارف الشميري وعمار وهبي (2020). انتخاب تراكيب وراثية من القمح القاسي متحملة للجفاف في الظروف المطرية باستخدام تقنية التميز النظيري للكربون. المجلة السورية للبحوث الزراعية. 7 (3): 195-208.
- العامري، محمد محمود عبد الاله سعود (2016). تقويم عدة تراكيب وراثية لمحصولي الحنطة والتريتيكلي تحت ظروف الزراعة الديمية في محافظة السليمانية. رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة الأنبار، العراق. ص 123
- عزيز، جاسم محمد وصالح حسين جبر وياسر حسن صالح (2013). استنباط صنف حنطة الخبز عالي الإنتاجية ومقاوم لصدأ الأوراق في المنطقة الأروائية لوسط وشمال العراق، مجلة العلوم الزراعية العراقية، 44(4): 464-471
- عزيز، جاسم محمد وياسر حمد حمادة (2019). المقدرة الاتحادية وقوة الهجين للصفات النوعية في حنطة الخبز. مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية. 10(1): 90-103.
- وجهاني، يوسف محمد وميسون محمد صالح ونادر أبراهيم الكركي (2019). تقييم الصفات الزراعية في عدة طرز وراثية من القمح القاسي. المجلة السورية للبحوث الزراعية. 6(4): 239-251.
- وزارة الزراعة (2017). الكراس الاحصائي للمحاصيل الحقلية. قسم الارشاد والاقتصاد الزراعي، دائرة البحوث الزراعية، وزارة الزراعة، العراق. ص76
- Costa, R.; N. Pinheiro; A. S. Almeida; and C. Gomes (2013) Effect of sowing date and seeding rate on bread wheat yield and test weight under Mediterranean conditions. J. Food Agric. 25 (12):951-961.
- FAO (2019). The State of Food and Agriculture, Moving for Word on Food Loss and Waste Reduction. <http://www.fao.org/3/ca6030en/ca6030en.pdf>
- Kaya, Y. and M. Akeura (2014). Effect of genotype ad environment on grain yield and quality traits in bread wheat (*T. aestivum* L.). Food Science and Technology.34(2):386-393.
- Richard, R.A.; J.R. Hunt; J.A. Kierkegaard; and J.B. Passiora (2014). Yield improvement and adaption of wheat to water – limited environments in Australia a case study. Crop ad Pasture Science.64:676-689.
- Singh, P.; O.P. Chaudhary; and P. Singh (2018). Performance of some wheat cultivars under saline irrigation water in field conditions. Communications in Soil Science and Plant Analysis. 49 (3): 334-343.



## Genotype× Environment Interaction for Bread Wheat (*Triticum aestivum L.*) Varieties over Diverse Iraq Environments

Jasim Mohammed Aziz Al Jobouri\*<sup>(1)</sup> and Pashtiwan Hama Ali Abdalkarim<sup>(2)</sup>

(1).Collage of Agriculture -Tikrit University- Ministry of Higher Education and Scientific Research Iraq.

(2).Seed Testing and Certification Directorate, Iraq.

(\*Corrponding author: Dr. Prof. Jasim M. Aziz al-Jobouri, Email: [jasim2017@tu.edu.iq](mailto:jasim2017@tu.edu.iq)).

Received: 28/10/2020

Accepted: 18/01/2021

### Abstract

The research was carried out in two agricultural seasons 2017-2018 and 2018-2019 in three different locations (Kirkuk, Salah Al-Din, and Cham Chamal in Sulaymaniyah). The research included twelve varieties of Bread wheat in order to evaluate them in these sites. The experiment was carried out with a randomized complete block design RCBD with three replications. The results of the analysis of variance showed that varieties x the seasons interaction was significant in all of the studied traits. Wafia variety gave the largest number of spikes per square foot (395.1 spikes). We also distinguish the lesser variety Adna99 in this row (355.8 spikes and weighting thousand grains (40.3 g) and the number of grains per spike (50.3 grains), which contributed to its superiority in the grain yield (5.024 tons' ha<sup>-1</sup>). Al-Fayyad was classified with a grain yield (4.740 tons ha<sup>-1</sup>), and it was also superior to the area of the flag leaf (49.7cm<sup>2</sup>), the number of spike grains and the weight of a thousand grains (58.8 and 41.0 g), respectively, and the Adna99 and API99 varieties exceeded in the percentage of protein (14.54% 14.5%) respectively. As for the percentage of gluten, it distinguishes the ARAS variety by 34.55%. The insignificance of triple interaction gives an indication of the stability of the varieties for the sites as they behave similarly to them.

**Keyword:** Genotype× Environment Interaction, Bread Wheat, Iraq .