تأثير حامض الجبريليك في نمو وحاصل حنطة الخبز(*Triticum aestivum* L.)

ملاذ عبد المطلب حامد
كلية الزراعة / جامعة الأنبار

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية في الموسم الزراعي 2013–2014 في حقول تجارب دائرة البحوث الزراعية–وزارة الزراعة، لدراسة تأثير الرش بحامض الجبريليك 0 و100 و200 و300 ملغم. لتر$^{-1}$ في بعض صفات النمو وحاصل صنفين من الحنطة (بحوث 22 وبحوث 158). وزعت الوحدات التجريبية على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة وبثلاثة مكررات. يتضح من نتائج التحليل الإحصائي وجود تأثير معنوي للجبرلين في جميع الصفات المدروسة، إذ أعطى التركيز 300 ملغم.لتر$^{-1}$ أعلى معدل لارتفاع النبات وعدد الحبوب.سنبلة$^{-1}$ (103سم، 55.17) بالتتابع، في حين أعطى التركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ أعلى معدل لصفة مساحة ورقة العلم وعدد السنيبلات في السنبلة ووزن ألف حبة وعدد السنابل.م^{2} وحاصل الحبوب (70.92سم2، 21.83 سنيبلة، 41.10 غم، 515 سنبلة.م^{2}، 5.562 طن. هـ$^{-1}$) بالتتابع، في حين لم تختلف الأصناف في اغلب الصفات المدروسة. وأظهرت التوليفة 200 ملغم. لتر$^{-1}$ حامض الجبريليك مع الصنف بحوث 158 تفوقا معنويا في الصفات المدروسة، إذ أعطت أعلى معدل لمساحة ورقة العلم وعدد السنيبلات في السنبلة وحاصل الحبوب بمتوسط بلغ (72.86 سم^{2}، 22.00 سنيبلة، 6.000 طن. هـ$^{-1}$) بالتتابع. وعليه يمكن ان نقترح معاملة نباتات الحنطة بـ 200 ملغم. لتر$^{-1}$ من الجبرلين لتحسين صفات النمو والحاصل.

Effect of gibberelic acid in growth and wheat yield (*Triticum aestivum* L.)

M. A. Hamed
Univ. of Anbar. Dept. of Field Crop Sci.

Abstract

A field experiment was carried out during the growing season of 2013- 2014 at the trials field of the Directorate of Agricultural Research - Ministry of Agriculture, to study the effect of foliar application of gibberrelin 0, 100, 200 and 300 mg. l^{-1} on some growth traits and grain yield of two wheat cultivars' (Bohooth 22 and Bohooth 158). Experimental units were distributed in randomized complete block design with three replications. The result of statistical analysis revealed the Significant effect gibberellin in all studied traits where 300 mg. l^{-1} gave the highest average of plant height and number of grains per spike (103 cm, 55.17), respectively, while 200 mg.l^{-1} was gave the highest average for flag leaf area number of spikelet per spike, thousand grain weight and number of spikes per m^{2} (70.92 cm^{2}, panicle 21.83, 41.10 g, 515 spike.m^{2} and 5.562 t. h $^{-1}$), respectively. Whereas varieties did not differ against each other in

most of studied traits. The combination 200 mg .l^{-1} gibberellic acid with cultivar Bohooth 158 was superior as gave the highest average of flag leaf area, number of spikelet per spike and grain yield by an average of 72.86 cm, 22.00 spikelet and 6.00 t. h^{-1}, respectively. It can be recommended that the treatment of wheat plants with 300 mg. l^{-1} of gibberellic acid can improve the growth and grain yield of wheat.

المقدمة

تعد الحنطة (*Triticum aestivum* L.) المحصــول الأول في العالم من حيث المســاحة المزروعة والإنتاج وكذلك الاستهلاك، فهي أهم محصول حبوبي، وبذلك أصبحت أكثر المحاصيل انتشاراً، وتزرع وتحصد في كل شهر من أشهر السنة في كل مكان على سطح الكرة الأرضية (11 و12).

رغم الأهمية الكبيرة لهذا المحصول إلا ان إنتاجيه العراق منه مازالت متدنية فمعدل إنتاج الفلاح لا يتجاوز 1 طن. هـ$^{-1}$ في حين تعدى إنتاج المملكة المتحدة 16 طن. هـ$^{-1}$، ويعود انخفاض الإنتاج المحلى لمحصول الحنطة إلى عدة أسباب أهمها العامل الوراثي وعمليات خدمة التربة والمحصول. فسبب زيادة معدل إنتاجيه حاصل الحنطة في كثير من دول أوربا يعود إلى التحسينات الوراثية (15)، وكذلك تحسين عوامل إدارة التربة والمحصول (13)، ومن ضمن طرائق الإدارة المتبعة هو استخدام منظمات النمو النباتية التي تحسن من الفعاليات البيولوجية والكيميائية نتيجة الفعالية الحيوية لهذه الهرمونات التي تتخلق طبيعياً في المملكة النباتية الواطئة منها والراقية داخلياً (16). ان منظمات النمو يمكن وصفها أداة كيميائية بايولوجية وزراعية يمكن للنبات من خلالها استخدام المغذيات بكفاءة عالية ولأعلى مستوى وهي بذلك تعد مادة محورة للنمو وليست مادة غذائية (1).

وقد وجد ان استخدام منظمات النمو يساعد نبات الحنطة على تحمل الجفاف المؤقت عند عدم هطول الأمطار، وكذلك تحمل الشيخوخة المبكرة لهذا فهي من العوامل المساعدة على تحسين أداء النبات في ظروف الحقل المختلفة (9). وبين (3) بان الجبريلين يلعب دوراً مهماً في زيادة نمو نباتات الحنطة بوجود السماد المركب. وبغية الوصول والإدراك الأمثل لمواجهة مشكلات النمو والتطور خلال دورة حياة النباتات الاقتصادية للسيطرة على سلوكية نمو النباتات لزيادة الإنتاجية ورفع غلتها، جاءت هذه الدراسة لبيان دور حامض الجبريليك في تحسين بعض صفات النمو وحاصل صنفين من حنطة الخبز.

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة حقلية في الموسم الزراعي 2013–2014 في حقول تجارب دائرة البحوث الزراعية. وزارة الزراعة. لدراسة تأثير رش صنفين من الحنطة (بحوث 22 وبحوث 158) بحامض الجبريليك وبتراكيز 0 و100 و200 و300 ملغم.لتر$^{-1}$ في بعض صفات النمو وحاصل تلك الأصناف. وزعت الوحدات التجريبية بحسب

تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بنظام الألواح المنشقة وبثلاث مكررات. اشتملت الألواح الرئيسية الأصناف والألواح الثانوية اشتملت على التراكيز.

حضر حامض الجبريليك عن طريق إذابة مسحوق (GA3) بالماء المقطر وبالتراكيز المذكورة أعلاه. حرثت أرض التجربة حراثتين متعامدتين ثم نعمت وسويت، بعد ذلك قسمت إلى وحدات تجريبية مساحة الوحدة التجريبية الواحدة 6 م² بأبعاد 2×3 م، زرعت البذور على خطوط المسافة بين خط واخر 20سم، رش الجبرلين بالتراكيز المذكورة بعد 15 يوم من الإنبات، تم سقي الحقل وأزيلت الأدغال منه كلما دعت الحاجة لذلك. سمدت ارض التجربة بسماد اليوريا (46% N) بواقع 200 كغم. هـ$^{-1}$ وعلى أربع دفعات الأولى عند الزراعة ZGS:01، والثانية عند مرحلة النمو ZGS:13، والثالثة ZGS:32، والدفعة الرابعة عند 40 :ZGS على وفق مقياس (18)، واستخدم سماد سوبر فوسفات الثلاثي (46% P_2O_5) بمعدل 100 كغم. هـ$^{-1}$ وأضيف دفعة واحدة قبل التنعيم (6). قيس ارتفاع النبات عند مرحلة النضج التام، بمسطرة قياس مدرجة من قاعدة النبات حتى قاعدة السنبلة للساق الرئيس (باستثناء طول السنبلة) كمتوسط لخمسة نباتات عشوائية من العينة ذاتها التي اخذ منها الحاصل ومكوناته، وحسبت مساحة ورقة العلم من متوسط أوراق علم عشوائية للسيقان الرئيسة لكل وحدة تجريبية في موسم الدراسة حسب المعادلة الأتية:

مساحة ورقة العلم = طول ورقة العلم × عرضها عند المنتصف × معامل التصحيح 0.95 (17)

أخذت 10 سنابل من كل وحدة تجريبية في مرحلة النضج وتم قياس طول السنبلة ، و حسب عدد السنيبلات للسنابل العشرة المأخوذة من كل وحدة تجريبية، وأخذ متوسط عدد الحبوب لعشرٍ سنابل لكل وحدة تجريبية بعد تفريط وتنظيف هذه السنابل يدوياً وحسب عدد الحبوب لكل سنبلة ، وعدت 1000 حبة يدوياً ثم وزنت كل عينة بميزان لكل وحدة تجريبية ، وحصدت النباتات بعد وصولها مرحلة النضج التام من 3 خطوط بطول 50 سم من كل وحدة تجريبية وحسب عدد السنابل لهذه النباتات وحول على أساس المتر المربع ، وقدر حاصل الحبوب بعد الدراس اليدوي للنباتات المحصودة من 3 خطوط وبطول 50 سم من كل وحدة تجريبية، وبعد عزل القش عن الحبوب وتنظيفها جيداً تم وزن الحبوب مضاف إليها الحبوب المستعملة في تقدير وزن 1000 حبة للمعاملة ذاتها ثم حول الوزن من غم. م$^{-2}$ إلى طن. هـ$^{-1}$ عند رطوبة 12% (10)، وأجري تحليل البيانات إحصائيا باستخدام برنامج Genstat الجاهز (5). وباستخدام اقل فرق معنوي (L.S.D.) عند مستوى احتمالية 0.05 (4).

النتائج والمناقشة

ارتفاع النبات (سم)

تشير النتائج في الجدول1 إلى وجود تأثير معنوي لحامض الجبريليك في هذه الصفة، حيث أعطى التركيز 300 ملغم. لتر$^{-1}$ أعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ 103 سم متفوقاً على بقية التراكيز الاخرى ومعاملة المقارنة التي أعطت أدنى متوسط لهذه الصفة بلغ 85.83 سم. يعمل الجبرلين على استطالة سلاميات النباتات

المعاملة به عن طريق تحفيزه على استطالة خلايا وزيادة حجمها مما يزيد من ارتفاع النبات وهذا ما تؤكده نتائج (7). ويتضح من الجدول ذاته عدم وجود فروق معنوية بين الأصناف في هذه الصفة. ويلاحظ من الجدول 1 وجود تداخل معنوي بين تراكيز حامض الجبريليك والأصناف في تأثيرهما في هذه الصفة، إذ بلغ أعلى متوسط للتداخل 105 سم للصنف ب حوث22 عند التركيز 300 ملغم. لتر$^{-1}$ واقل متوسط للتداخل 83.33 سم للصنف ذاته عند معاملة المقارنة.

جدول 1 تأثير حامض الجبريليك في أرتفاع النبات لصنفين من الحنطة (سم)

الأصناف	تركيز حامض الجبريليك (ملغم. لتر$^{-1}$)				المتوسط
	0	100	200	300	
بحوث 158	88.33	91.67	101.67	101.00	95.67
بحوث 22	83.33	93.33	93.33	105.00	93.75
أ.ف.م 5%	4.94				N.S
المتوسط	85.83	92.50	97.50	103.00	
أ.ف.م 5%	3.95				

مساحة ورقة العلم (سم^2)

تشير النتائج في الجدول 2 إلى وجود تأثير معنوي لحامض الجبريليك في هذه الصفة، حيث أعطى التركيز 200 ملغم. لتر$^{-1}$ أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 70.92 سم^2 واختلف معنويا عن التراكيز الأخرى التي أعطت فيها معاملة المقارنة اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 56.32 سم^2. وهذا ما أكده (2) إذ وجدو استجابة عالية للمساحة الورقية لمحصول الحنطة عند إضافة حامض الجبرلين. وهذا قد يرجع إلى تأثير الجبرلين في زيادة حجم الخلايا مما انعكس بالتالي على حجم الأوراق وزيادة مساحتها السطحية. ويتضح من الجدول ذاته عدم وجود فروق معنوية بين الأصناف في هذه الصفة. كما ويلاحظ من الجدول 2 وجود تداخل معنوي بين تراكيز حامض الجبريليك والأصناف في تأثيرهما في هذه الصفة،

جدول 2 تأثير حامض الجبريليك في مساحة ورقة العلم لصنفين من الحنطة (سم^2)

الأصناف	تركيز حامض الجبريليك (ملغم. لتر$^{-1}$)				المتوسط
	0	100	200	300	
بحوث 158	51.79	56.60	72.86	68.76	62.50
بحوث 22	60.85	64.56	68.99	66.78	65.29
أ.ف.م 5%	4.5				N.S
المتوسط	56.32	60.58	70.92	67.77	
أ.ف.م 5%			2.4		

إذ بلغ أعلى متوسط للتداخل 72.86 سم^2 للصنف بحوث 158 عند التركيز 200 ملغم. لتر$^{-1}$ واقل متوسط للتداخل 51.79 سم^2 للصنف نفسهِ عند معاملة المقارنة.

طول السنبلة (سم)

تشير النتائج في الجدول 3 إلى وجود تأثير معنوي لحامض الجبريليك في هذه الصفة، حيث أعطى التركيز 300 ملغم. لتر$^{-1}$ أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 12.50 سم فيما أعطت معاملة المقارنة اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 10.83 سم. وهذا يرجع الى تأثير الجبرلين في زيادة حجم الخلايا واستطالتها مما يسبب زيادة في طول النسيج النباتي. ويتضح من الجدول ذاته وجود فروق معنوية بين الاصناف في هذه الصفة، إذ أعطى الصنف بحوث 158 أعلى متوسط لهذه الصفة قدره 12.08 سم بينما أعطى الصنف بحوث22 اقل متوسط بلغ 11.42م. ويلاحظ من الجدول عدم وجود تداخل معنوي بين تراكيز الجبرلين والأصناف في تأثيرهما في هذه الصفة.

جدول 3 تأثير حامض الجبريليك في طول السنبلة لصنفين من الحنطة (سم)

الأصناف	تركيز حامض الجبريليك (ملغم. لتر$^{-1}$)				المتوسط
	0	100	200	300	
بحوث 158	11.33	12.33	12.33	12.33	12.08
بحوث 22	10.33	11.33	11.33	12.67	11.42
أ.ف.م 5%	N.S				0.35
المتوسط	10.83	11.83	11.83	12.50	
أ.ف.م 5%	0.68				

عدد السنيبلات. سنبلة$^{-1}$

تشير النتائج في الجدول 4 إلى وجود تأثير معنوي لحامض الجبريليك في هذه الصفة، حيث أعطى التركيز 200 ملغم. لتر$^{-1}$ أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 21.83 سنيبلة واختلف معنويا عن التراكيز الاخرى التي أعطت فيها معاملة المقارنة اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 16.17 سنيبلة. يتضح من الجدول ذاته عدم وجود فروق معنوية بين الأصناف في هذه الصفة، وتفوق التداخل (الصنف بحوث 158 × 200 ملغم. لتر$^{-1}$ حامض الجبريليك) معنويا في عدد السنيبلات. سنبلة$^{-1}$ إذ بلغ 22.00 سنيبلة. سنبلة$^{-1}$ في حين أظهر التداخل بين (الصنف بحوث 22 × معاملة المقارنة) أدنى معدل لهذه الصفة 16.00 سنيبلة. سنبلة$^{-1}$

عدد الحبوب. سنبلة$^{-1}$

تشير النتائج في الجدول 5 إلى وجود تأثير معنوي لحامض الجبريليك في هذه الصفة، حيث أعطى التركيز 300 ملغم. لتر$^{-1}$ أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 55.17 حبة وأختلف معنويا عن التراكيز الاخرى التي

أعطت فيها معاملة المقارنة اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 46.00 حبة، ويتضح من الجدول ذاته وجود فروق معنوية بين الأصناف في هذه الصفة إذ أعطى الصنف بحوث 158 أعلى متوسط بلغ 53.17 حبة بينما أعطى الصنف بحوث 22 متوسطاً أقل بلغ 46.50 حبة. سنبلة$^{-1}$.

جدول 4 تأثير حامض الجبريليك في عدد السنيبلات. سنبلة$^{-1}$ لصنفين من الحنطة

الأصناف	تركيز حامض الجبريليك (ملغم. لتر$^{-1}$)				المتوسط
	0	100	200	300	
بحوث 158	16.33	19.67	22.00	20.33	19.58
بحوث 22	16.00	18.67	21.67	20.67	19.25
أ.ف.م 5%	1.47				N.S
المتوسط	16.17	19.17	21.83	20.50	
أ.ف.م 5%	0.76				

ويلاحظ من الجدول نفسه الى وجود تداخل معنوي بين تراكيز حامض الجبريليك والأصناف في تأثيرهما في هذه الصفة، إذ بلغ أعلى متوسط للتداخل 62.67 حبة للصنف بحوث 158 عند التركيز 300 ملغم.لتر$^{-1}$ واقل متوسط للتداخل 43.67 حبة للصنف بحوث22 عند معاملة المقارنة.

جدول 5 تأثير حامض الجبريليك في عدد الحبوب. سنبلة$^{-1}$ لصنفين من الحنطة

الأصناف	تركيز حامض الجبريليك (ملغم. لتر$^{-1}$)				المتوسط
	0	100	200	300	
بحوث 158	48.33	49.67	52.00	62.67	53.17
بحوث 22	43.67	44.67	50.00	47.67	46.50
أ.ف.م 5%	4.62				5.56
المتوسط	46.00	47.17	51.00	55.17	
أ.ف.م 5%	2.82				

وزن ألف حبة (غم)

تشير النتائج في الجدول 6 إلى وجود تاثير معنوي لحامض الجبريليك في هذه الصفة، حيث أعطى التركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 41.10 غم واختلف معنويا عن التراكيز الاخرى التي أعطت فيها معاملة المقارنة اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 36.53 غم. وتؤيد نتائج (8) هذه النتيجة إذ وجدا ان وزن الحبوب قد ازداد نتيجة معاملة نباتات القمح بحامض الجبرلين. يمكن ان يعود ذلك إلى زيادة مساحة ورقة العلم (جدول 2) مما انعكس في كفاءة التمثيل الكربوني وزيادة تركيز نواتجها وتحسين كمية المخزون الغذائي في الحبوب. ويتضح من الجدول ذاته عدم وجود فروق معنوية بين الأصناف في هذه الصفة. ويلاحظ من الجدول نفسه إلى وجود

تداخل معنوي بين تراكيز حامض الجبريليك والأصناف في تأثيرهما في هذه الصفة، إذ بلغ أعلى متوسط للتداخل 42.36 غم للصنف بحوث22 عند التركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ وأقل متوسط للتداخل 36.07 غم للصنف بحوث22 عند معاملة المقارنة.

جدول 6 تأثير حامض الجبريليك في وزن ألف حبة لصنفين من الحنطة (غم)

الأصناف	تركيز حامض الجبريليك (ملغم. لتر$^{-1}$)				المتوسط
	0	100	200	300	
بحوث 158	37.00	39.14	39.85	39.02	38.75
بحوث 22	36.07	37.63	42.36	39.79	38.96
أ.ف.م 5%	1.76				N.S
المتوسط	36.53	38.39	41.10	39.40	
أ.ف.م 5%	1.43				

عدد السنابل (م^{2})

تشير النتائج في الجدول 7 الى وجود تاثير معنوي لحامض الجبريليك في هذه الصفة، حيث أعطى التركيز 200 ملغم. لتر$^{-1}$ أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 515 سنبلة. م^{2} واختلف معنويا عن التراكيز الاخرى التي أعطت فيها معاملة المقارنة أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 347 سنبلة. م^{2}. يتضح من الجدول ذاته عدم وجود فروق معنوية بين الأصناف في هذه الصفة، ويلاحظ من الجدول نفسه وجود تداخل معنوي بين تراكيز حامض الجبريليك والأصناف في تأثيرهما في هذه الصفة، إذ بلغ اعلى متوسط للتداخل 518 سنبلة. م^{2} للصنف بحوث22 عند التركيز 200 ملغم. لتر$^{-1}$ واقل متوسط للتداخل 333 سنبلة. م^{2} للصنف بحوث22 عند معاملة المقارنة.

جدول 7 تأثير حامض الجبريليك في عدد السنابل.م^{2} لصنفيين من الحنطة

الأصناف	تركيز حامض الجبريليك (ملغم. لتر$^{-1}$)				المتوسط
	0	100	200	300	
بحوث 158	360	466	511	460	449
بحوث 22	333	411	518	479	435
أ.ف.م 5%	27.7				N.S
المتوسط	347	439	515	469	
أ.ف.م 5%	20.4				

حاصل الحبوب (طن. هـ$^{-1}$)

تشير النتائج في الجدول 8 الى وجود تاثير معنوي لحامض الجبريليك في هذه الصفة، حيث أعطى التركيز 200 ملغم. لتر$^{-1}$ أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 5.562 طن. هـ$^{-1}$ واختلف معنويا عن التراكيز الاخرى

التي أعطت فيها معاملة المقارنة أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 4.418 طن. هـ$^{-1}$. ان زيادة الحاصل بفعل تأثير حامض الجبريليك يرجع الى تأثيره في زيادة مكونات الحاصل كعدد الحبوب في السنبلة (جدول 5) ووزن 1000حبة (جدول6) وعدد السنابل (جدول 7) ، ويتضح من الجدول ذاته عدم وجود فروق معنوية بين الأصناف في هذه الصفة ، ويلاحظ من الجدول نفسه الى وجود تداخل معنوي بين تراكيز حامض الجبريليك والأصناف في تأثيرهما في هذه الصفة ، اذ بلغ اعلى متوسط للتداخل 6.000 طن.هـ$^{-1}$ للصنف بحوث 158 عند التركيز 200 ملغم . لتر$^{-1}$ واقل متوسط للتداخل4.067 طن. هـ$^{-1}$ للصنف بحوث22 عند معاملة المقارنة

جدول 8 تأثير حامض الجبريليك في حاصل الحبوب (طن . هـ$^{-1}$) لصنفين من الحنطة

الاصناف	تركيز حامض الجبريليك (ملغم. لتر$^{-1}$)				المتوسط
	0	100	200	300	
بحوث 158	4.770	4.910	6.000	4.980	5.165
بحوث 22	4.067	4.967	5.123	5.520	4.927
أ.ف.م 5%	0.315				N.S
المتوسط	4.418	4.933	5.562	5.250	
أ.ف.م 5%	0.234				

نستنتج من هذا البحث وجود استجابة عالية لصنفي الحنطة لاضافة حامض الجبرلين من خلال تأثيره الايجابي في زيادة صفات النمو والحاصل قيد الدراسة، كما نلاحظ عدم وجود اختلاف معنوي بين كلا الصنفين (بحوث 158 وبحوث22) لأغلب الصفات المدروسة رغم وجود الاختلافات الظاهرية، ووجود تأثير للتداخل بين عاملي الدراسة، إذ نلاحظ ان أعلى الاستجابة كانت للصنف بحوث 158 عند التركيز 200 ملغم. لتر$^{-1}$ الذي أعطى أعلى قيمة لحاصل الحبوب. وعليه يمكن ان نوصي باعتماد هذا التركيز في رش محصول القمح لتحسين أداء نباتاته الحقلية وزيادة حاصل الصنف بحوث 158.

المصادر

1- الحديثي، معزز عزيز حسن، 2008. تأثير تراكيز وعدد رشات بعض منظمات النمو ومستخلص عرق السوس في النمو والحاصل ومكوناته لنبات القمح (*Triticum aestivum* L.). رسالة ماجستير. كلية التربية ابن الهيثم، جامعة بغداد، العراق.

2- الساعدي، عباس جاسم حسين وأسو لطيف عزيز الازكوازي وأمت عبد اللطيف محمود، 2008. تأثير التداخل بين منظم النمو Gibberellin (GA_3) والتسميد في نمو محصول القمح. مجلة جامعة الكوفة، 6(1):274-282.

3- الساعدي، عباس جاسم حسين وصباح سعيد حمادي العاني وأسو لطيف عزيز الازكوازي وسهى ضياء تويج، 2010. تأثير الجبرلين وسماد (NPK) في بعض المكونات الكيميائية لحبوب نبات الحنطة (*Triticum aestivum* L.). مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية، 23(3)11-17.

4- الساهوكي، مدحت وكريمة محمد وهيب،1990. تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. مطبعة دار الحكمة للطباعة والنشر. الموصل. ع ص: 488.

5- المحمدي، فاضل مصلح 2008. التجارب الزراعية التصميم والتحليل. دار البازوري العلمية للنشر والتوزيع الأردن.

6- جدوع، خضير عباس، 1995. الحنطة حقائق وإرشادات. منشورات وزارة الزراعة. الهيئة العامة للتعاون والإرشاد الزراعي.

7- جياد، صدام حكيم، 2008. تأثير حامض الجبريليك في حيوية وقوة الإنبات لبذور الذرة البيضاء [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] الناتجة من الكثافات النباتية المختلفة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة – جامعة بغداد. ع ص:90.

8- عبود، محمد رضا عبد الامير وأحمد كريم عباس، 2013. استخدام بعض المعاملات في تخفيف الإجهاد الملحي في نمو وإنتاج الحنطة صنف شام 6 (*Triticum aestivum* L). مجلة الفرات للعلوم الزراعية. 5(3):245-256.

9- عطية، حاتم جبار و خضير عباس جدوع ، 1999 . منظمات النمو النباتية النظرية والتطبيق . ديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، بغداد، العراق.

10- A.O.A.C., 1975. Official Methods of Analysis: Association of Official Analytical Chemists. *Washington DC, U.S.A.*

11- Alunis, A. A., 1993. Product and Breeding of Field Crop. Part 1. Dar Alkutob for Press, Baghdad, Iraq. pp. 469.

12- Awwad, H. O. , 2009. Genetic and Breeding of Field Crop to Tolerance of Environement Stress. Part 2. Egypt. pp. 534.

13- Shearman, V. J. , R. Sylvester-Bradley, R.K. Scott and M. J. Foulkes, 2004. Physiological processes associated with wheat yield progress in UK. John.Foulkes@nottingham.as.uk.

14- Singh, I. D. and N. C. Stoskopf , 1971 . Harvest index in cereals . *Agro. J . 63:222-226.*

15- Spink, J., T. Semere., D. L. Sparkes, J. M. Whaley, M. J. Foulkes, R. W. Clare and R.K Scott. 2000. Effect of sowing date on the optimum plant density of winter wheat. *Ann. Appl. Biol. 137: 179–188.*

16- Stahli , D, Perrissin – Faber , D. ; Bloet , A. and A . Guckert, (1995). Contribution of wheat (*Triticum aestivum* L .) flag leaf to grain yield in response to plant growth regulatars .plant Growth Regul. 16: 293-297.

17- Thomas, H. , 1975. The growth response to weather of simulator vegetative swards of a single genotype of *Lolium perenne. J. Agric. Sci. (Camb.) 84 : 333-343.*

18- Zadoks, J. C. , T. T. Chang and C. F. Konzak. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Res. 14:415–421.*