تأثير الرش بحامض الابسسك في نمو نبات الحنطة (*Triticum aestivum* L.) تحت مستويات مختلفة من الاجهاد المائي

بسمة عزيز حميد الدعمي سناء خادم عبد الامير الفتلاوي

كلية التربية للعلوم الصرفة–جامعة كربلاء كلية التربية للعلوم الصرفة –جامعة كربلاء

المستخلص

أُجريت هذه الدراسة باستخدام الأصص البلاستيكية في قسم علوم الحياة – كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة كربلاء للموسم الزراعي 2013 – 2014 ، ونفذت التجربة باستعمال التصميم تام التعشية كتجربة عامليه باستعمال ثلاثة تراكيز من منظم النمو حامض الابسسك ABA (0 ، 50،70) ملغم . لتر$^{-1}$وثلاثة مستويات من الإجهاد المائي بإضافة ماء ري مقداره (50% ، 75% ، 100%) من قيمة السعة الحقلية وبثلاث مكررات إذ تضمنت التجربة 27 أصيصاً (وحدة تجريبية).تم دراسة بعض مؤشرات النمو (ارتفاع النبات ، مساحة الورقة، عدد الأشطاء، عدد ألأوراق، طول الجذر ، الوزن الجاف للمجموع الجذري، الوزن الجاف للمجموع الخضري. نبات$^{-1}$) عند مرحلة البطان.واوضحت النتائج ان مستوى الإجهاد المائي بإضافة ماء ري 100% من قيمة السعة الحقلية قد اعطى أعلى القيم ، بينما أعطى مستوى الإجهاد المائي بإضافة ماء ري 50% من قيمة السعة الحقلية اوطأ القيم لجميع الصفات المدروسة باستثناء طول الجذر، وأعطى التركيز المضاف رشاً (70) ملغم . لتر$^{-1}$ من منظم النمو الابسسك أعلى القيم لجميع الصفات المدروسة وقد أظهرت التداخلات الثنائية بين مستويات الاجهاد المائي ومنظم النمو المضاف تأثيراً متبايناً في الصفات المدروسة .

The effect of foliar application of Abscisic acid on growth of wheat plant under different levels of water stress

B. A. Hameed Al- Da'mi S. Kh.Abdulameer AL-Fatlawy

Abstract

This study was conducted using plastic pots in the Department of Biology, College of Education for Pure Science - University of Karbala during the growing season of 2013/2014. Factorial experiment within a Completely Randomized Design (C.R.D.) with three replicates was applied . The experiment included three concentrations of Abscisic acid (i.e. 0, 50 and 70) mg.l^{-1} .and three levels of field capacity (i.e. 50 , 75 and 100%) . The experiment included 27 pots (experimental units).Results were summarized as follow : the field capacity of 100% gave the highest values of the remain studied traits. Whereas , 50% field capacity gave the lowest values root lenght. Apart from one case, Abscisic acid effect was constant with all studied parameters, where 70 mg.l^{-1}. Abscisic acid gave the highest values of

the parameters All interactions between water stress levels and Abscisic acid had a pronounced effect on studied parameters.

المقدمة

تعد حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.) المحصول الأول من بين محاصيل الحبوب في العالم من حيث أهميتها ومساحتها المزروعة و إنتاجها العالمي ، كونها غذاءً رئيساً لأكثر من ثلث سكان العالم. و تأتي الحنطة في العراق بالمرتبة الأولى من حيث المساحة المزروعة إذ بلغت في عام 2009 حوالي 5.050 مليون دونم وبإنتاج كلي بلغ 1.700 مليون طن بمتوسط غلة 336.7 كغم.دونم (12) .تُعد مصادر المياه إحدى أهم الموارد الطبيعية التي يعتمد عليها التطور الزراعي لأي بلد من بلدان العالم، ونتيجةً للتوسع الكبير في المجال الزراعي لمعالجة أزمة الغذاء المتفاقمة في العالم فقد أصبح توفر المياه العامل الرئيس المحدد للإنتاج الزراعي لاسيما في المناطق الجافة وشبه الجافة بسبب الظروف المناخية القاسية السائدة فيها (19).

إن عملية نمو أي نبات تحتاج إلى عناصر أساسية يأتي في مقدمتها توفر الماء الذي بدونه أو بغيابه تتعرقل جميع العمليات الحيوية والفسيولوجية والأنزيمية حيث أن عملية البناء الضوئي وتصنيع الغذاء وانتقاله وانتقال جميع المركبات وبضمنها الهرمونات النباتية لا تتم إلا بوجود الماء الكافي واللازم لإجراء هذه العلميات، لذلك فإن تعريض النبات إلى الجفاف (نقص الماء) خلال مراحل النمو يسبب عرقلة وإعاقة العديد من العمليات الفسيولوجية داخل النبات من امتصاص الماء من قبل البذور وامتصاص العناصر الغذائية من التربة وانتقالها داخل النبات وحركة العناصر وجاهزيتها ووصولها إلى الموقع المناسب وهذه العرقلة سوف تنعكس سلباً على النمو الخضري ثم الحاصل والإنتاج لاحقاً.

إنّ الجفاف يؤدي إلى تغيرات في البيئة الطبيعية للنباتات بصورة عامة وينعكس في اختلال العمليات الفسلجية وانخفاض إنتاجية النباتات على وجه الخصوص مما يسهم في تفاقم مشكلة نقص الغذاء في العالم.وعليه فان التفكير بوسائل جديدة اصبح امراً ضرورياً ،اذ يعتقد عدد من الباحثين ان من اهم تلك الوسائل استعمال منظمات النمو النباتية Plant growth regulators وكذلك توقيت اضافة هذه المنظمات للحصول على الاستجابة المطلوبة(22). ان من بين منظمات النمو النباتية مجموعة من المركبات تعرف بمثبطات النمو ومن هذه المركبات حامض الابسيسك ، اذ يعد حامض الابسسك من الهرمونات الفعالة في تحسين تحمل النباتات للجفاف وتجنيبها أضرار الموت وإطالة حياتها لحين رفع الإجهاد عنها واستئناف النمو الطبيعي من خلال فعاليته عبر غلق الثغور وتقليل النتح للحفاظ على محتوى مناسب من الرطوبة في الأنسجة الداخلية للنبات(30). بناء على ما سبق نفذ هذا البحث بهدف دراسة تأثير الرش بحامض الابسسك في بعض صفات النمو لنبات الحنطة تحت مستويات مختلفة من الإجهاد المائي .

المواد و طرائق العمل

أجريت التجربة في قسم علوم الحياة / كلية التربية للعلوم الصرفة جامعة كربلاء للموسم الزراعي (2013– 2014) بزراعة بذور محصول الحنطة (*Triticum aestivum* L.) صنف سالي . ونفذت تجربة عاملية باستعمال أُصص بلاستيكية وفق التصميم تام التعشية Completely Randomaized Design (CRD) وبثلاث مكررات لمرحلة البطان بحيث تضمنت دراسة تأثيرا لعوامل التالية :- ثلاثة تراكيز من حامض الابسسك (صفر ، 50 ، 70) ملغم .لتر$^{-1}$. والري بثلاثة مستويات من الماء المضاف وهي (50%،75% ، 100%) من قيمة السعة الحقلية.

تم تقدير بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة المستعملة في الدراسة حسب الطرائق الموصوفة من قبل (5) والموضحة في جدول رقم (1) . كما تم إضافة النتروجين بمقدار(150 كغم N .هكتار$^{-1}$) بدفعتين من مصدر سماد اليوريا (N%46) الدفعة الاولى أضيفت بعد خف النباتات ،وأضيفت الدفعة الثانية في مرحلة التفرعات. وتم اضافة الفسفور بمقدار (50كغمP.هكتار$^{-1}$) من مصدر سماد سوبر فوسفات الكالسيوم الثلاثي (P% 42) وأما البوتاسيوم فقد أضيف بمقدار (100 كغم K .هكتار$^{-1}$) من مصدر سماد كبريتات البوتاسيوم (K%50) على اساس وزن التربة (33).وذلك بعد خف النباتات وأجريت بقية عمليات خدمة التربة والمحصول اثناء موسم النمو حسب الحاجة. سجلت البيانات للصفات المدروسة عند مرحلة البطان وكما يأتي:

1- معدل ارتفاع النبات (سم)

تم قياس ارتفاع النبات من خلال مسطرة قياس مدرجة (9).

2- معدل عدد الاشطاء

تم عّد الاشطاء لكل النباتات الموجودة بالأصيص الواحد ومنها استخرج معدل عدد الأشطاء للنبات الواحد بتقسيم مجموع الاشطاء للأصيص الواحد على عدد نباتاتهِ .

3- معدل عدد ألأوراق . نبات$^{-1}$

تم عّد الأوراق لكل النباتات الموجودة بالأصيص الواحد ومنها استخرج معدل عدد الأوراق للنبات الواحد بتقسيم مجموع ألأوراق للأصيص الواحد على عدد نباتاتهِ .

4-معدل المساحة الورقية (سم^2) للنبات

تم حساب المساحة الورقية للنبات على وفق المعادلة الموصوفة من قبل (40)

المساحة الورقية = طول الورقة × أقصى عرضها × 0.95 ولأوراق النبات كافة.

5- معدل طول الجذر (سم)

تم قياسه باستعمال مسطرة قياس مدرجة من قاعدة الجزء الخضري (منطقة اتصال الساق بالجذر) حتى نهاية الجذر.

6- معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم)

جففت العينات في فرن حراري(oven) بدرجة حرارة 72 مْ لحين ثبات الوزن (39) .ثم وزنت بميزان حساس (نوع Sartorius) بعدها تم استخراج معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري لكل اصيص .

7- معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم)

تم قياسه كما قيس الوزن الجاف للمجموع الجذري واستخرج معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري للاصيص الواحد.

جدول(1) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة * .

الصفة		وحدة القياس	القيمة
درجة تفاعل التربة pH			7.07
الإيصالية الكهربائية ECe		ديسي سيمنز . م$^{-1}$	1.40
المادة العضوية		غم . كغم$^{-1}$	0.10
النتروجين الجاهز		غم . كغم$^{-1}$	10.00
الفسفور الجاهز		غم . كغم$^{-1}$	4.38
البوتاسيوم الجاهز		غم . كغم$^{-1}$	60.00
الكلس		غم . كغم$^{-1}$	73.70
مفصولات التربة	رمل	غم . كغم$^{-1}$	902.60
	طين	غم . كغم$^{-1}$	79.10
	غرين	غم . كغم$^{-1}$	18.30
نسجة التربة			رمليةSandy
السعة الحقلية		%20	

*** تمت التحاليل في مختبرات تحليل التربة في كلية الزراعة – جامعة بغداد .**

النتائج والمناقشة

معدل ارتفاع النبات (سم)

تشير النتائج المبينة في جدول (2) الى وجود تأثير معنوي لمستويات الاجهاد المائي المعرض لها نبات الحنطة في صفة ارتفاع النبات عند مرحلة البطان.أذ بلغ أرتفاع النبات عند تعرضه إلى أجهاد مائي بإضافة ماء ري 50 % و75% من قيمة السعة الحقلية مقداراً56.92 و64.04 سم بالتتابع وبنسبة انخفاض مقدارها22.12% و12.02% قياسا الى معاملة المقارنة (بدون أجهاد مائي) بالتتابع نفسه. وهذه النتائج مماثلة لما ذكره(14) و (13) من حصول انخفاض في ارتفاع ساق نبات الحنطة مع زيادة الإجهاد المائي . وربما يعزى سبب اختزال ارتفاع النباتات عند تعرضها للإجهاد المائي إلى قلة انقسام خلايا الساق والأوراق وصغر حجمها نتيجةً لانخفاض الجهد المائي فيهما بسبب نقص جاهزية ماء التربة مما يؤدي إلى انخفاض كفاءة

اعتراض وتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كيميائية وإنتاج المادة الجافة(5) ،فضلا عن تثبيط عمل الأوكسين ضوئياً والمسؤول عن السيادة القمية للساق (11).

وتشير النتائج المبينة في الجدول الى وجود تاثير معنوي لتركيزي ABA المضافين (50 و70) ملغم.لتر$^{-1}$ في صفة ارتفاع نبات الحنطة،اذ بلغ ارتفاع النبات عند تعرضه لمنظم النمو بتركيزي(50 و70) ملغم.لتر$^{-1}$مقداراً 63.64 و61.56 سم بالتتابع وبنسبة انخفاض مقدارها 7.00% و10.15% بالتتابع نفسه قياسا الى معاملة المقارنة (بدون اضافةABA) . وهذه النتائج مماثلة لما ذكره (21) ، وأعزوا سبب انخفاض ارتفاع النبات الى ان حامض الابسسك قلل من انتاج حامض الجبرليك عن طريق تثبيط انزيمات معينة تؤثر في سلسلة التفاعلات المؤدية الى بناء الجبرلين،في حين ذكر عدد من الباحثين أن انخفاض ارتفاع النبات ربما يعود الى دورABA في تثبيط استطالة الخلايا وبذلك فهو يقصر ويقوي الساق،مما يؤدي الى تقليل عملية التوسع الخلوي وهذه العملية في النهاية تؤدي الى انخفاض ارتفاع النبات (30 و21 و10).

وفيما يخص تأثير التداخل بين مستويات الاجهاد المائي وتراكيز ABA عند مرحلة النمو الخضري فان النتائج تشير الى حصول زيادة معنوية في صفة ارتفاع النبات مع زيادة مستويات السعة الحقلية ومع انخفاض تراكيز الحامض. اذ ان اعلى قيمة لصفة ارتفاع النبات كان في النباتات غير المعاملة بالمنظم وعند أضافة ماء ري (100%) من قيمة السعة الحقلية والتي بلغت 73.67 ،اما ادنى قيمة لصفة ارتفاع النبات فقد بلغت 54.43 في النباتات المعاملة بالمنظم بتركيز 70 ملغم.لتر$^{-1}$ وعند أضافة ماء ري50%من قيمة السعة الحقلية.

جدول (2) تأثير الاجهاد المائي وتركيزالحامض في ارتفاع نبات الحنطة (سم) في مرحلة البطان.

الاجهاد المائي F.C*	مرحلة البطان			
	تركيزABAالمضاف (ملغم.لتر$^{-1}$)			معدل تاثير الاجهاد المائي
	0	50	70	
100	73.67	72.33	71.57	72.52
75	71.20	62.27	58.67	64.04
50	60.00	56.33	54.43	56.92
LSD $_{(0.05)}$	2.50			1.45
معدل تأثيرABA	68.29	63.64	61.56	
LSD $_{(0.05)}$	1.45			

*F.C field capacity السعة الحقلية

المساحة الورقية(سم2) للنبات

توضح النتائج المبينة في جدول (3) الى وجود تأثير معنوي لمستويات الاجهاد المائي المعرض لها نبات الحنطة في صفة المساحة الورقية عند مرحلة البطان.أذ بلغت المساحة الورقية عند تعرضها الى أجهاد مائي بأضافة ماء ري 50% و75% من قيمة السعة الحقلية مقداراً19.59و20.64سم2 بالتتابع وبنسبة انخفاض مقدارها31.13% و 27.02% قياسا الى معاملة المقارنة (بدون أجهاد مائي) بالتتابع نفسه. هذه النتائج مماثلة لما توصل اليه 20 و 35 حيث بينوا ان تعرض نباتات الحنطة الى اجهاد مائي من شأنه ان يختزل طول النبات ومساحته الورقية وكفاءته في استخلاص الماء من التربة،اذ ان انخفاض المساحة الورقية مع انخفاض مستويات الماء داخل هذه الخلايا يؤثر سلباً في توسع الورقة وقد يعزى السبب في انخفاض المساحة الورقية بتأثير الاجهاد المائي إلى انخفاض محتوى الماء النسبي للنبات والذي يؤدي إلى انخفاض معدل نمو الأجزاء الخضرية وما للماء من دور مهم في عملية انقسام الخلايا واستطالتها ووفرة العناصر الغذائية في التربة وسهولة امتصاصها ومن ثم انخفاض عملية البناء الضوئي مما يؤدي بالتالي إلى انخفاض المساحة الورقية (23) .

وتشير النتائج في الجدول المذكور الى وجود تاثير لتركيزي ABA المضافين (50 و70) ملغم.لتر$^{-1}$ في صفة المساحة الورقية، اذ بلغت المساحة الورقية عند تعرضها لمنظم النمو بتركيز 50 و70ملغم.لتر$^{-1}$ مقداراً22.62 و 20.94 سم^2 بالتتابع وبنسبة انخفاض مقدارها 7.16%، 14.72% قياسا الى معاملة المقارنة (بدون ABA) بالتتابع نفسه.وهذه النتيجة تؤكد ما حصل عليه 16 من ان نباتات الحنطة المعاملة بمنظم النمو ABA اعطت مساحة ورقية صغيرة.وتماثلت هذه النتيجة مع نتائج 14 الذين بينوا ان معاملة النبات بمنظم النمو ABA بتركيز 5M−10ادى الى تقليل المساحة السطحية لاوراق نبات الرز وعزوا سبب انخفاض مساحة الورقة الى تأثير غير المباشر للمنظم في تثبيط نمو واستطالة خلايا الورقة ،ويؤدي هذا التثبيط الى تقليل معدل النتح وانغلاق الثغور وبالتالي الحفاظ على المحتوى المائي للنبات وتحسين كفاءة الماء اما بالنسبة لتأثير التداخل بين مستويات الاجهاد المائي وتراكيز ABA المضافة عند مرحلتي النمو الخضري فان النتائج تشير الى حصول زيادة معنوية في صفة المساحة الورقية مع زيادة مستويات السعة الحقلية ومع انخفاض تراكيز المنظم .

جدول (3) تأثير الاجهاد المائي وتركيز الحامض في مساحة ورقة نبات الحنطة (سم^2.نبات$^{-1}$) في مرحلة البطان

الاجهاد المائي F.C%	مرحلة البطان			
	تركيز ABAالمضاف (ملغم.لتر$^{-1}$)			معدل تاثير الاجهاد المائي
	0	50	70	
100	29.27	27.70	25.67	27.54
75	22.80	20.37	18.77	20.64
50	20.57	19.80	18.40	19.59
LSD $_{(0.05)}$	0.38			0.22
معدل تأثير ABA	24.21	22.62	20.94	
LSD $_{(0.05)}$	0.22			

معدل عدد الاشطاء

تبين النتائج المبينة في جدول (4) الى وجود تاثير معنوي لمستويات الاجهاد المائي المعرض لها نبات الحنطة في صفة عدد الاشطاء عند مرحلةالبطان. أذ بلغ معدل عدد الاشطاء عند تعرضها الى أجهاد مائي بأضافة ماء ري 50 % و75% من قيمة السعة الحقلية مقداراً 3.22 و4.10 بالتتابع وبنسبة انخفاض مقدارها 29.36 % و9.93%قياسا الى معاملة المقارنة(بدون أجهاد مائي) بالتتابع نفسه . وهذه النتائج مماثلة 6 و18 و 27 الذين توصلوا الى ان تأثير الاجهادالمائي للتربة يؤدي الى تقليل عدد الاشطاء في نبات الحنطة وعزوا سبب ذلك الى انخفاض معدل نشؤها ومقدرتها على مواصلة النمو ومن ثم فشلها في حمل السنابل ، فضلا عن اشتداد المنافسة بين الاشطاء القديمة والحديثة التكوين على المغذيات التي يجهزها الساق الرئيسي تحت ظروف الاجهاد المائي، وغالباً ما تكون هذه المواد غير كافية لتلبية متطلبات هذه الاشطاء للبقاء على قيد الحياة وإكمال نموها مما يؤدي الى موت قسم منها وانخفاض عددها .

وتشير النتائج في الجدول الى وجود زيادة معنوية في هذه الصفة بزيادة تركيز ABA اذ بلغت عدد الاشطاء عند الرش بمنظم النمو بتركيزABA (50 و70) ملغم.لتر−1مقداراً 4.00 و4.25 بالتتابع وبزيادة مقدارها 10.56% و 17.5% قياسا الى معاملة المقارنة (بدون ABA) بالتتابع نفسه. وربما يعزى سبب زيادة الاشطاء الى تحديد نمو الساق الرئيسي وانتقال المواد الغذائية الى هذه الفروع، وهذا يماثل ماتوصل اليه 29 و 34 و3 ، حيث بينوا ان الاصناف محدودة النمو تكون ذات اشطاء عالية أذ تعوض الفارق في النمو الخضري

لتتمكن من تزويد الثمار العاقدة بنواتج البناء الضوئي الكافية لادامة إنتاج البذور الجافة مقارنة مع الاصناف غير محدودة النمو.

واما تأثير التداخل بين مستويات الاجهاد المائي وتراكيز ABA المضافة في صفة عدد الاشطاء لهذه المرحلة فكان غير معنوي.

جدول رقم (4) تأثير الاجهاد المائي وتركيز الحامض في صفة عدد الاشطاء لنبات الحنطة في مرحلة البطان

الاجهاد المائي F.C%	مرحلة البطان			
	تركيز ABA المضاف (ملغم.لتر$^{-1}$)			معدل تاثير الاجهاد المائي
	0	50	70	
100	4.22	4.62	4.82	4.55
75	3.62	4.15	4.52	4.10
50	3.02	3.22	3.42	3.22
LSD $_{(0.05)}$	N.S			0.21
معدل تأثير ABA	3.62	4.00	4.25	
LSD $_{(0.05)}$	0.21			

معدل عدد الاوراق .نبات$^{-1}$

توضح النتائج المبينة في جدول (5) الى وجود تاثير معنوي لمستويات الاجهاد المائي المعرض لها نبات الحنطة في صفة عدد الاوراق. أذ بلغت عدد الاوراق عند تعرضها الى أجهاد مائي بإضافة ماء ري50 % و75% من قيمة السعة الحقلية مقداراً 12.18و15.07 بالتتابع وبنسبة انخفاض مقدارها 33.66 %و 17.90% قياسا الى معاملة المقارنة (بدون أجهاد مائي) بالتتابع نفسه.ويمكن ان يعزى سبب انخفاض عدد الاوراق إلى ذبول الأوراق السفلى وسقوطها بسبب نقص الماء لأن سقوط الأوراق يعد وسيلة دفاعية تمكن النبات من تقليل النتح (1). وكلما تعرض النبات لاجهاد مائي اكثر سبب سقوط عدد أكبر من الاوراق نتيجة لزيادة تركيز حامض الابسسك ABA اذ بلغت نسبة الانخفاض في عدد الاوراق 56% قياسا الى معاملة المقارنة 98% (27 و28). وربما يعزى سبب سقوط واصفرار اوراق النباتات المعرضة للاجهاد المائي ناتج عن هدم الكلوروفيل وبطئ سرعة تكوينه لعدم وصول كميات من النتروجين.

وتشير النتائج في الجدول ذاته الى وجود تاثير معنوي لتراكيز ABA المضافة (50 و70)ملغم.لتر−1في صفة عدد الاوراق ،اذ بلغ عددالاوراق عند عند الرش بمنظم النمو بتركيز(50 و70) ملغم.لتر−1مقداراً 15.32و14.75 بالتتابع وبنسبة انخفاض مقدارها 1.42% و 5.09% قياسا الى معاملة المقارنة. وربما يعزى

سبب ذلك الى تاثيرمنظم النمو في انخفاض المساحة الورقية وتوسع الورقة (جدول3) ،مما يؤدي الى تساقط الاوراق وقد توصل عدد من الباحثين الى نتائج مماثلة حول تأثير اضافة منظم النمو المذكور في صفة عدد اوراق النباتات (16و24).وكان للتداخل بين مستويات الاجهاد مائي وتراكيز ABA تأثير معنوي في عدد أوراق نبات الحنطة عند ،اذ اوضحت النتائج ان أوطأ معدل لعدد الاوراق في نبات الحنطة كان عند مستوى اجهاد باضافة ماء ري (50%) من قيمة السعة الحقلية وتركيز(70) ملغم.لتر−1من حامض الابسسك المضاف والتي بلغ 11.24 ،اما اعلى قيمة معنوية فقد بلغت عند مستوى اجهاد باضافة ماء ري 100%من قيمة السعة الحقلية وبدون اضافة للمنظم.

جدول (5) تأثير الاجهاد المائي وتركيزالحامض في صفة عدد الاوراق لنبات الحنطة في مرحلة البطان

الاجهاد المائي F.C%	مرحلة البطان			
	تركيز ABA المضاف(ملغم.لتر$^{-1}$)			معدل تاثير الاجهاد المائي
	0	50	70	
100	18.42	18.35	18.29	18.35
75	15.35	15.15	14.72	15.07
50	12.84	12.45	11.24	12.18
LSD $_{(0.05)}$	0.13			0.07
معدل تأثير ABA	15.54	15.32	14.75	
LSD $_{(0.05)}$	0.07			

معدل طول الجذر(سم)

تشير النتائج المبينة في جدول (6) الى حصول زيادة معنوية في طول الجذرلنبات الحنطة مع انخفاض ماء الري المضاف من 100% الى 75% و 50% من قيمة السعة الحقلية. اذ بلغ طول الجذرلدى تعرضه الى أجهاد مائي باضافة ماء ري بمقدار50 % و75%من قيمة السعة الحقلية مقداراً 40.44 و38.81 بالتتابع وبنسبة زيادة مقدارها 9.48%و5.06% قياسا الى معاملة المقارنة (بدون أجهاد مائي) بالتتابع نفسه ، وهذه النتائج مماثلة الى نتائج 17 و4 إذ لاحظوا زيادة في طول الجذرعند تعرض النبات لمستويات من الاجهاد. وفي هذا الجانب ذكر (36) ان الجذر يمتد اكثر بالتربة بحثاً عن الرطوبة وكلما كانت الرطوبة بالتربة قليلة كلما كان الجذر اطول فضلا عن قدرة الجذر على تراكم المواد المذابة في الخلايا وتعديل الازموزية وهذا يتيح لها المحافظة على ارتفاع ضغط الامتلاء أثناء الاجهاد المائي.

وأوضحت النتائج في الجدول ذاته الى وجود تاثير معنوي لتراكيز ABA (50 و70)ملغم.لتر$^{-1}$ في صفة طول الجذر اذ بلغ طول الجذر عند الرش بمنظم النمو بتركيز (50 و70) ملغم.لتر$^{-1}$ مقداراً 38.83 و39.85سم بالتتابع وبنسبة زيـــادة مقدارهــا 3.52% و6.24% قياسا الى معاملة المقارنة (بدون اضافةABA) بالتتابع نفسه.وقد يعزى سبب ذلك الى قدرة ABA على تكوين نظام جذري كثيف يستطيع التغلغل في التربة ودوره في التشجيع على نمو واستطالة الجذر كونه حافظاً اوزموزياً (31و37).

وفيما يخص تأثير التداخل بين مستويات الاجهاد المائي وتراكيز ABAالمضافة سجلت اعلى قيمة معنوية في صفة طول الجذر عند مستوى اجهاد باضافة ماء ري بمقدار 50%من قيمة السعة الحقلية وتركيز 70 ملغم. لتر$^{-1}$ من منظم النمو ABA المضاف قياساً الى المعاملات الاخرى.

جدول(6) تأثير الاجهاد المائي وتركيزالحامض في طول الجذر(سم)لنبات الحنطة في مرحلة البطان

الاجهاد المائي F.C%	مرحلة البطان			
	تركيز ABA المضاف (ملغم.لتر$^{-1}$)			**معدل تاثير الاجهاد المائي**
	0	**50**	**70**	
100	**35.29**	**37.25**	**38.29**	**36.94**
75	**37.22**	**39.19**	**40.02**	**38.81**
50	**40.02**	**40.05**	**41.25**	**40.45**
LSD $_{(0.05)}$	**1.03**			**0.60**
معدل تأثيرABA	**37.51**	**38.83**	**39.85**	
LSD $_{(0.05)}$	**0.60**			

الوزن الجاف للمجموع الجذري

تشير النتائج المبينة في جدول (7) الى حصول انخفاض معنوي للوزن الجاف للمجموع الجذري لنبات الحنطة مع انخفاض كمية الماء المضاف من (100%) الى (75%) و (50%) من قيمة السعة الحقلية .اذ بلغ الوزن الجاف للمجموع الجذري عند تعرضه الى أجهاد مائي باضافة ماء ري50 % و75% من قيمة السعة الحقلية مقداراً 1.32،1.65 غم بالتتابع وبنسبة انخفاض مقداره 37.20% ،21.26% قياسا الى معاملة المقارنة (بدون أجهاد مائي) بالتتابع نفسه . وقد يعود السبب في ذلك إلى التأثير المباشر لانخفاض محتوى التربة من الماء الجاهز مما يؤدي الى إعاقة النمو الطبيعي للجذر(10و8 و28).

وتوضح النتائج في الجدول (7) الى وجود تاثير معنوي لتركيزي ABA المضافة (50 و70)جزء من المليون في صفة الوزن الجاف للمجموع الجذري،اذ بلغ الوزن الجاف للمجموع الجذري عند الرش بحامض ABA بتركيز (50 و70) ملغم. لتر$^{-1}$ مقداراً 1.63 و 1.85غم بالتتابع وبنسبة زيادة مقدارها 2.55% و16.56% قياسا الى معاملة المقارنة (بدونABA) بالتتابع نفسه. وهذا يؤكد ما ذكره 21 من ان معاملة ABA قد احدثت زيادة في الوزن الجاف للمجاميع الجذرية لنبات الرز. وقد أشار كل من 25 و38 الى دورABA في تكوين الشعيرات الجذرية والجذور الجانبية و تشجيعه على نمو واستطالة الجذر، والى دوره في تنظيم نمو المجموع الجذري من خلال تثبيط الاثلين الذي يعمل على تثبيط الجذور وتشوهها وبالتالي زيادة في الوزن الجاف للمجموع الجذري للنبات.

جدول رقم (7) تأثير الاجهاد المائي وتركيزالحامض في الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم)لنبات الحنطة في مرحلة البطان

الاجهاد المائي F.C%	مرحلة البطان			
	تركيز ABA المضاف (ملغم.لتر$^{-1}$)			معدل تاثير الاجهاد المائي
	0	50	70	
100	1.90	1.93	2.45	2.09
75	1.58	1.64	1.74	1.65
50	1.29	1.33	1.36	1.32
LSD $_{(0.05)}$	0.19			0.11
معدل تأثير ABA	1.59	1.63	1.85	
LSD $_{(0.05)}$	0.11			

و فيما يخص تأثير التداخل بين مستويات الإجهاد المائي وتراكيز ABA المضافة فكان معنوي ،إذ أشارت نتائج التحليل الاحصائي إلى اعلى قيمة في الوزن الجاف للمجموع الجذري لنبات الحنطة كانت عند مستوى اجهاد باضافة ماء ري (100%) من قيمة السعة الحقلية وبتركيز70 ملغم. لتر$^{-1}$ ABA حيث بلغت 2.45غم اما اوطأ قيمة للوزن الجاف للمجموع الجذري لنبات الحنطة كانت عند مستوى اجهاد باضافة ماء ري (50%) من السعة الحقلية وبدون اضافة للحامض حيث بلغت1.29غم.

الوزن الجاف للمجموع الخضري

تشير النتائج المبينة في جدول (8) الى حصول انخفاض معنوي للوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات الحنطة مع انخفاض كمية الماء المضاف من 100% الى 75% و 50% من قيمة السعة الحقلية. اذ بلغ الوزن الجاف للمجموع الخضري عند تعرضه الى أجهاد مائي بإضافة ماء ري50 % و75% من قيمة السعة الحقلية مقداراً 2.98 و4.08 غم بالتتابع وبنسبة انخفاض مقداره 47.80 % ،28.40% قياسا الى معاملة المقارنة (بدون أجهاد مائي) بالتتابع نفسه . وهذه النتائج تؤكد ما توصل اليه 14 و28 إذ بينوا ان انخفاض السعة الحقلية تؤدي الى انخفاض الوزن الجاف للمجموع الخضري في نبات الحنطة.وذكر10 ان انخفاض الوزن الجاف للنبات كان بسبب تأثر العمليات الحيوية ومنها عملية البناءالضوئي فضلا عن قلة امتصاص العناصر المهمة في العمليات الحيوية هذا بالاضافة الى التأثير المباشر لانخفاض محتوى التربة من الماء الجاهز ممايؤدي الى اعاقة النمو الطبيعي للنبات وقلة تراكم المادة الجافة ،اوربما يعود انخفاض الوزن الجاف للمجموع الخضري الى نقص الماء في التربة عن السعة الحقلية ويتناسب هذا النقص في المادة الجافة طردياً مع قلة النتح ونقص الماء في الورقة.

وتشير النتائج في الجدول (8) الى وجود تاثير معنوي لتركيزي ABA المضافة (50 و70) ملغم. لتر$^{-1}$ في صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري اذ بلغ الوزن الجاف للمجموع الخضري عند الرش بحامض ABA بتركيز 50 و70ملغم. ملغم. لتر$^{-1}$ مقداراً 4.23 ،3.93 غم بالتتابع وبنسبة انخفاض مقدارها 8.08% ،14.63 قياسا الى معاملة المقارنة (بدون ABA) بالتتابع نفسه. وربما يعزى السبب في انخفاض الوزن الجاف للساق الى انخفاض ارتفاع النبات ، مساحة الورقة وعدد الاوراق (جداول 3،4،5) او عن طريق تقصيره للسلاميات التي تساهم بتوفير مواد غذائية للافرع .

ولم يكن للتداخل بين مستويات الاجهاد المائي وتراكيز حامض الابسسك المضافة للمعاملات المدروسة اي تاثير معنوي في الوزن الجاف للمجموع الخضري.

جدول (8) تأثير الاجهاد المائي وتركيز الحامض في صفة في الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم) لنبات الحنطة في مرحلة البطان

الاجهاد المائي F.C%	مرحلةالبطان			
	تركيز ABA المضاف (ملغم.لتر$^{-1}$)			معدل تاثير الاجهاد المائي
	0	50	70	
100	6.02	5.72	5.32	5.69
75	4.42	4.02	3.82	4.08
50	3.35	2.95	2.65	2.98
LSD $_{(0.05)}$	N.S			0.35
معدل تأثير ABA	4.60	4.23	3.93	
LSD $_{(0.05)}$	0.35			

اتضح من الدراسة أن تعريض النباتات إلى مستويات مختلفة من الإجهاد المائي على أساس السعة الحقلية أدى إلى حدوث استجابات متباينة نتيجة المعاملات. وأن رش المجاميع الخضرية للنبات بتراكيز مختلفة من منظم النمو اثر ايجابياً في بعض صفات النمو الخضري ولاسيما إضافة التركيز (70) ملغم. لتر$^{-1}$ ، إضافة إلى دوره في خفض ارتفاع النبات وزيادة مقاومة النباتات للاضطجاع .

المصادر

1- أحمد ، رياض عبد اللطيف (1984) . الماء في حياة النبات. كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل.

2- الجابري، فضيلة حسان حميدي (2002). تأثير الجبريلين والكلتار وفترات الري في نمو وإنتاج نبات الحلبة(*Trigonella foenum-graceum* L.)، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة القادسية.

3- الحمداني، شامل يونس حسن(2005). تأثير الري التكميلي والرش بحامض الأبسسك ABA في نمو وإنتاجية بعض أصناف الباقلاء (*Vicia faba*, L.)،اطروحة دكتوراة،كلية الزراعة والغابات .جامعة الموصل.

4- الطيبي ، شيماء محمد عبد(2009). استخدام منظم النمو (IAA) لتقليل ضرر الجفاف في نمو صنفين من الحنطة الناعمة (*Triticum aestivum* L.) .رسالة ماجستير .كلية التربية .جامعة الموصل.

5- المعماري، بشرى خليل شاكر (2000). تأثير الشد المائي على ثبات الغشاء الخلوي ودالة الانقسام المايتوزي في صنفين من الحنطة، مجلة التربية والعلم، 40 : 11 – 19.

6- المعيني، اياد حسين علي(2004). استجابة اصناف من حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.). للشد المائي والسماد البوتاسي. اطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد.

7- الهلالي ، علي بن عبد المحسن (2005) . فسيولوجيا النبات تحت اجهادي الجفاف والاملاح . النشر العلمي و المطابع ، جامعة الملك سعود – المملكة العربية السعودية . ص 246- 247 .

8- النعيمي، سعد الله نجم، يحيى داؤد المشهداني ومؤيد يونس الدليمي (2004). تأثير المحتوى الرطوبي والتسميد النتروجيني للتربة ودرجة الحرارة في نمو خمسة اصناف من الحنطة، مجلة علوم الرافدين، 15 (4) : 159 – 174.

9- بشور ، عصام ومحمد الفولي وانطوان صايغ وديليك أناك وحنفي عبد الحق وايونيس بابا دوبولس ونزار أحمد (2007). دليل استخدام الأسمدة في الشرق الأدنى . منظمة الأغذية والزراعة الدولية (FAO) . روما .

10- شهاب، الهام محمود وبشرى شاكر(2001). تأثر الشد المائي والجفاف على إنبات ونمو صنفين من حنطة الخبز.(*Triticum aestivum* L). مجلة علوم الرافدين،12:12-50.

11- عيسى، طالب أحمد(1990) . فسيولوجيا نباتات المحاصيل الحقلية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد – العراق.

12- مديرية الاحصاء الزراعي (2010). تقرير إنتاج الحنطة والشعير . وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي . الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات . العراق.

13-Aldesuquy,H.S.; Abbas,M.A., Abo-Hamed,S.A., Elhakem, A.H and Alsokari ,S.S.(2012). Glycine betaine and salicylic acid induced modification in productivity of two different cultivars of wheat grown under water stress, Journal of Stress Physiology and Biochemistry, 8(2): 72-89.

14- Bano,A. and Aziz,N.(2003).Salt and drought stress in wheat and the role of abscisic acid. Pak. J. Bot.,35(5):871-883.

15- Bano, A. and Farooq, U. (2006). Effect of abscisic acid and chlorocholine chloride on nodulation and biochemical content of (*Vigna radiata* l.) under water stress, Pak. J. Bot., 38 (5): 1511-1518.

16- Cadenas,A.G.;Mengnal,V.A.,Fooserra,M.L.,Marin,P.E., MarcoCasanova, A.J., andJacas,J.A.(2003).Influence of abscisic acid and other plant growth regulators on citrus defencemeachanisim to salt stress.Spanish Journal of Agricultural Research, 1(1)59-65.

17- Creelman, R.A; H.S.Mason; R.J.Benson; J.S.Boyer; and J.E. Mullet (1990). Water deficit and Abscisic acid (ABA) cause differential inhibition of

shoot versus root growth in *Soy bean* seedling. Plant Physiol., 40:225-260.

18- Davidson, D. J. and P. M. Chevalier.(1987). Influence of polyethylene glycol induced water deficits on tiller production in spring wheat, Crop., Sci. 27: 1185 – 1187.

19- FAO. (2006) . World wheat market at aglance Food Outlook,No1.

20- Fernandez´, R.J.&Trillo,N.(2005). Wheat plant hydraulic properties under prolonged experimental drought: Stronger decline in root-system conductance than in leaf area. Plant and Soil 277:277–284.

21- Gurmani,A.R.; Salim ,M. andBano,A.(2006). Effect of growth regulators on growth, yield and ions accumulation of Rice (*Oryza sativa* l.) under salt stress. Pak. J. Bot., 38(5): 1415-1424.

22- Hansen, H. , and Grossmann, K. (2000). Auxin-induced Ethylene triggers Abscisic acid biosynthesis and growth inhibition. Plant Physiol., 124: 1437-1448.

23- Hsiao, T. C. (1973). Plant responses to water stress. Ann. Rev. Plant Physiol. 24 519 – 570 .

24- Hassawi,D.S. and AL-nsour,M.(2007).Absisic acid effects maize (Zea mays L.)embryoculture.J . Agron.,6(1):204-207.

25- Hose, E. ;Steudle, E. and Hartung, W . (2002). Abscisic acid and hydraulic conductivity of maize roots: a study using cell- and root pressure probes. Planta, 211: 874-882.

26- Kumari,S.(2009).Cellular change and their relationship to morphology,abscisic acid accumulation and yield in wheat (*Triticum aestivum*) cultivars under water stress.American Journal of Plant Physiology,21pp.

27- Khakwani, A. A. ; Dennett, M. D. and Munir, M. (2011). Drought tolerance screening of wheat varieties by inducing water stress conditions.Songklanakarin J. Sci. Technol. 33 (2): 135-142.

28- Khan, A. S.;Allah, S. V. and Sadique, S. (2010). Genetic variability and correlation among seedling traits of wheat (*Triticum aestivum* L.) under water stress . International Journal of Agriculture and Biology ,12(2): 247-250.

29- Lupton, F. G., and M. J. Pinthus. (1969). Carbohydrate translocation from small tillers to spike producing shoot in wheat. Nature, 221: 483 – 484.

30- Majeed,A.; Bano,A., Salim,M., Asim,M. and Hadees,M.(2011). Physiology and productivity of rice crop influenced by drought stress induced at different developmental stages. African Journal of Biotechnology 10(26): 5121-5136.

31- Maleki, M. ;Niknam, V. , Ebrahimzade, H. and Gholami, M. (2011). The effect of drought stress and exogenous abscisic acid on growth, protein

content and antioxidative enzyme activity in saffron (*Crocus sativus* L.), African Journal of Biotechnology 10 (45): 9068-9075.

32- Page , A.L. , R.H. Miller and D.R. Keeney. 1982. Methods of Soils Analysis . Part(2). 2nd Ed. Agronomy 9.

33- Singh , S.D. and N.C. St8woskopf. 1971. Harvest index in cereals. Agron. J.,63 : 222-226.

34- Summerfield, R. J. and E. H. Roberts (1985). Grain legume crops.Collins print.pp .199-266.

35- *Shahbazi , H. ; Taeb , M., Bihamta, M. R . andDarvish, F. (2009). Inheritance of antioxidant activity of bread wheat under terminal drought stress. J. Agic. and Environ Sci., 6(3) :298-302.*

36-Singh, N. B.;Singh,D.,andSingh,A.(2009). Modification of physiological responses of water stressed *Zea mays* seedlings by leachate of nicotianaplumbaginifolia. General and Applied Plant Physiology 35 (2): 51–63.

37-Saab I.N., Sharp R.E., Pritchard J. and Voetberg G.S. (1990). Increased endogenous abscisic acid maintains primary root growth and inhibits shoot growth of maize seedlings at low water potentials. Plant Physiology, 93: 1329–1336.

38- Sharp, R. E. (2002). Interaction with Ethylene: changing views on the role of abscisic acid in root and shoot growth responses to water stress.Plant, Cell and Environment, 25: 211-222.

39- Tetio, F. K., and F. P. Gardner.(1988). Responses of maize to Plant population density. 1. Canopy development, light interception and vegetative growth. Agron. J. 80 : 930-935.

40- Thomas , H. 1975. The growth response of weather of simulated vegetative swards of single genotype of loliumperenne. J. Agric. Sci. Camb. 84 : 333-343.