Effect of salicylic acid and irrigation intervals on hormonal content of leaves for five maize cultivars (*Zea mays L*).

تأثير حامض السالسليك ومدد الري والصنف في المحتوى الهرموني لأوراق خمسة أصناف من الذرة الصفراء

ورقاء محمد شريف الشيخ د.عبد عون هاشم الغانمي د. عبد الجاسم محيسن الجبوري
جامعة كربلاء/كلية التربية للعلوم الصرفة - جامعة كربلاء/كليةالعلوم - جامعة النهرين/مركزالتقانات الأحيائية

البحث مستل

المستخلص

نفذت هذه الدراسة في الموسمين الربيعي والخريفي (2013) في منطقة الفيادة / ناحية الخيرات/قضاء الهندية /محافظة كربلاء بهدف دراسة تأثير تراكيز متباينة من حامض السالسليك لخمسة أصناف من نباتات الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) بتباعد مدد الري والتداخل بينها في تركيز بعض الهرمونات النباتية لأوراق نباتات خمسة أصناف من الذرة الصفراء . تمثلت معاملات الري كل 7 يوم و 14يوم ، أما تراكيز SA فهي 0 و 50 و 100و 150و 200 ملغم .لتر$^{-1}$ والمجهزة للأصناف الخمسة من نباتات الذرة الصفراء (المها ، بحوث 106، فجر ، بغداد 3 ، محلي) .نفذت التجربة بأستعمال القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) كتجربة عاملية بثلاثة عوامل (5×2×5) للأصناف ومدد الري وتراكيز الـ SA على التتابع وبواقع ثلاثة مكررات ، تم تحليل النتائج إحصائيا"وقورنت المتوسطات بأستعمال أقل فرق معنوي عند مستوى إحتمالية 0.05 . رشت النباتات بـ SA في مرحلة 4-5 أوراق حقيقية وكانت الأضافة الثانية بعد شهر من الأولى وفي بداية ظهور الأزهار الذكرية (50%) ، أوضحت نتائج الدراسة الحالية إن الـ SA أثر في محتوى الهرمونات النباتية وبصورة معنوية ، فقد سجلت أعلى نسبة زيادة لكل من IAA و GA_3 التتابع ، بينما وجدت ان أعلى نسبة انخفاض لهرمون ABA عند التركيزين 150و 200 ملغم .لتر$^{-1}$والبالغة 53.39% ، 18.12%للعروتين على التتابع . أثر تباعد مدد الري في الزيادة بمحتوى IAA / 52.38% للعروة الربيعية ،بنما بلغت نسبة الزيادة بمحتوى GA_3 100% للعروة الربيعية ، في حين بلغت نسبة الزيادة بمحتوى ABA 18.04% في حين تمثلت بالأنخفاض في العروة الخريفية الى 16.17% .

Abstract

This study was carried out during spring and fall growing seasons of 2013 in Alfayadah district –Alhindiya Kerbala governorate to study the effect of different concentration of SA, two periods of irrigation as well as their interaction on some morphological, physiological, water relationship ,concentrations of some hormones in leaves of maize plants. Maize cultivars treatments were Almaha , Buhooth ,Fajer ,Baghdad and Local .Factorial experiment within randomized complete block design (R.C.B.D) was adopted (5*2*5) for SA, irrigation period and cultivars respectively with three replicates. Means were compared using LSD at 0.05 probability level . The 1st addition of SA was a foliar at 4-5 true leaves stage and the 2nd addition was one month after the 1st one (50%of male flowering), Results revealed that plants hormones were significantly influenced by SA where higher concentrations of increased of IAA, GA_3 & Cyt. during spring season at 200 mg/L SA giving 25 &132.52% & 101.36% respectively. Increasing the irrigation intervals, increased IAA by 8.68%,52.38% & 66.67% during the spring season . The percent increase of ABA was 18.04% during the spring season while it decreased by 16.17% during fall season.

المقدمـــة Introduction

يؤدي الجفاف الى احداث تغيرات في البيئة الطبيعية للنباتات بصورة عامة ومن ثم احداث تغيرات في عملها الفسلجي وانخفاض انتاجها ، وعجز الماء على المدى البعيد يؤدي الى قلة في نمو النبات والحاصل بصورة اكثر من الاجهادات الاخرى مجتمعة و يعود السبب في ذلك الى العديد من العوامل ، منها وراثية وبيئية متعددة . ويعد الري احد العوامل البيئية التي تكون لها الاولوية في التأثير في صفات الحاصل ونوعيته من خلال تأثيره في مراحل نشوء، وتشكل الاعضاء النباتية ونموها إذ يؤدي الماء دوراً كبيراً في زيادة جاهزية امتصاص العناصر الغذائية، وفي نمو الخلايا وانقسامها وانتظام عملية التمثيل الضوئي ، فضلاً عن كونه مذيباً ووسطاً ناقلاً لتلك المواد الى اجزاء النبات المختلفة [1]. وهذا يستدعي العناية بمصادر المياه وعدم الهدر وتقنين المياه لغرض الحصول على اعلى انتاجية بأقل كمية من الماء،ولتحقيق ذلك لا بد من الاعتناء بعمليات خدمة التربة والمحصول من خلال اتباع بعض الاساليب والممارسات الزراعية التي من شأنها تقليل استهلاك الماء وزيادة كفاءة استخدامه ، كأختيار موعد الزراعة الامثل الذي يعطي تغطية جيدة للتربة بكساء خضري فعال لاعتراض اكثر كمية من الاشعة الشمسية الساقطة خلال موسم النمو واستنفاذ اكبر كمية من ماء التربة وتقليل كمية الماء المفقودة بعملية التبخر [2]. أضافة الى اتباع بعض التطبيقات الزراعية و المتبعة في المناطق الجافة وشبه الجافة من العالم بهدف التغلب على الاعراض الفسلجية التي تطرأ على النباتات النامية في البيئات

القاسية من جفاف أو عجز الماء الارضي و ذلك برش النباتات باحد محاليل منظمات النمو النباتية، وذلك للتغلب على فعالية تثبيط النمو والحاصل لاحداث التأثير البيولوجي المعاكس ووصول النباتات الى حالة نموها الطبيعي اللازم لرفع كفاءتها حيوياً من دون حدوث اية اضرار في اعضائها.، وهذا ما اكدته الدراسات الحديثة من خلال المعاملة بحامض السالسليك و رشه على مختلف المحاصيل تحت تأثير الاجهادات البيئية أدى الى زيادة تحمل النباتات للاجهاد و تحسين صفات النمو و الحاصل للنبات من خلال تخفيف ضرر الاجهاد [3 و4] . حامض السالسليك من هرمونات النمو الداخلية يساعد في حث النباتات على مقاومة ظروف الاجهادات الحيوية وغيرالحيوية و منه اجهاد الجفاف [5]. ومن أدواره الفسيولوجية زيادة متوسط التمثيل الضوئي والتحكم بحركة الثغوروهو مضاد لفعالية حامض الابسيسك ABA و المحافظة على حيوية الغشاء من خلال التقليل من اظطراب الاغشية والتقليل من اكسدة الدهون وله القدرة على الارتباط بالاحماض الامينية و يعد أحد اهم مضادات الاكسدة غير الانزيمية والتي لها دور مهم في كبح أنواع الاوكسجين الفعالة Reactive Oxygen Species التي تنشط خلال الاجهاد [6 و7و8]. تعد الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) من المحاصيل الاقتصادية المهمة في الوطن العربي والعالم ، فهي تحتل المرتبة الثالثة من حيث الأهمية بعد محصولي الحنطة والرز في العالم [9] .ولكونها من نباتات رباعية الكاربون(C_4) فهي تتميز بإلقدرة العالية على الأنتاج مقارنة بمحاصيل الحبوب الأخرى ونظرا"لأهمية هذه المحاصيل في تحقيق الأمن الغذائي والصناعي للعراق فأن هيكلية الأنتاج الزراعي في العراق تحتاج الى الأرتقاء بالسياسات الزراعية نحو الأستغلال الأمثل للموارد الزراعية وتشجيع إستخدام التقانات الزراعية الحديثة و التوسع في إستخدام الأصناف النباتية عالية الجودة والمقاومة للجفاف و الملوحة وتطوير كفاءة إستغلال الموارد الطبيعية والحد من هدرها[11].وعلى الرغم من كون هذا المحصول من المحاصيل حديثة الزراعة في العراق، إلا أن متوسط إنتاجه في وحدة المساحة لا يزال متدنياً قياساً مع إنتاج دول أخرى، كما أنه لا يسد إلا جزءاً يسيراً من الاستهلاك المحلي [12و13] . ونظرا" لأهمية الدراسات التي تتعلق بدراسة تأثير الاجهاد المائي وزراعة نباتات أكثر مقاومة للجفاف ومعاملة النباتات بمركبات يمكن من خلالها زيادة تحمل الاجهاد المائي و تحسين نمو النبات فقد أجري البحث بهدف دراسة تأثير حامض السالسليك ومدتي ري في تركيز لبعض الهرمونات النباتية لخمسة أصناف من الذرة الصفراء.

المواد وطرائق العمل Materials and Methods :-

1- موقع وتصميم التجربة :

أجريت هذه الدراسة في منطقة الفيادة / التابعة لناحية الخيرات / قضاء الهندية والتي تبعد حوالي 30 كم جنوب غرب محافظة كربلاء للعام 2013 .وبواقع تجربتين حقليتين للموسم الربيعي(2013/4/2) والخريفي(2013/7/21)،إستخدام تصميم نموذج التجارب العاملية وبتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) Factorial experiment within randomized complete block design،كتجربة عاملية 5×5×2 وبثلاثة مكررات . أخذت عينات من تربة الحقل من مواقع عشوائية مختلفة وبعمق (0-30) سم ، اذ كانت تربة الحقل ذات نسجة مزيجية –غرينية وذو pH مقداره 7.4 ،وتوصيلية (EC.) مقدارها 4.2 .

2- مصدر البذور :

تم الحصول على أصناف بذور الذرة الصفراء (المها وفجروبغداد3وبحوث106) من الهيئة العامة للبحوث الزراعية (مركز اباء للابحاث الزراعية سابقاً).أما بالنسبة للصنف محلي فتم شراءهُ من السوق المحلية.

3- تهيئة ألأرض وتنفيذ التجربة :

تمت عملية الزراعة للموسم الربيعي بتاريخ (2013/4/2) والخريفي بتاريخ (2013/7/21) وبواقع (5) بذور في كل جورة في الثلث العلوي من المرز وعلى عمق 5 سم وعند تكامل الانبات خفت الى نبات واحد بعد أسبوعين من البزوغ . أضيف سماد (السوبر فوسفات الثلاثي P_2O_5%46) و بمتوسط 100 كغم .هكتار$^{-1}$ قبل الزراعة [14] ، في حين أضيف السماد النتروجيني بمستويين 200 و 400 كغم .هكتار$^{-1}$ وعلى دفعتين ألأولى بعد بزوغ البادرات بشهر والثانية عند ألأستطالة قبيل التزهير ،وأستخدام سماد اليوريا (N%46) كمصدراً للنايتروجين [15] . أستخدم مبيد الديازينون المحبب (10%مادة فعالة) بمقدار(6) كغم .هكتار$^{-1}$ للوقاية من حشرة حفار ساق الذرة (*Sesamia critica*)، وذلك بتلقيم القمة النامية لمرتين الأولى في مرحلة (4-5) أوراق ، والثاينة بعد (15) يوماً من ألأولى سقيت أرض التجربة بعد الزراعة مباشرة وطبق نظام ألأرواء في ألأسبوع الثاني ، وتمت أزالة ألأدغال كلما دعت الحاجة حتى أكتمال موسم النمو .

4- تحديد مدة الري: الدراسة تضمنت مدتين من الري ، أي تروى أحدهما ري اعتيادي اسبوعيا والأخرى تكون تحت أجهاد مائي بأطالة فترات الري (تروى كل اسبوعين) .

5- تحضير حامض السالسليك :

تم تحضير محلول قياسي لحامض السالسليك Salicylic acid (SA) عن طريق وزن 200 ملغم وأذيب في بضع قطرات من الكحول الاثيلي ثم اكمل الحجم الى الواحد لتر بأضافة الماء المقطر لتحضير 200 ملغم .لتر$^{-1}$ ، بعدئذ تحضر منه سلسلة من التخافيف منه(50 و100 و150) ملغم. لتر$^{-1}$. وتم رشه على نباتات الحقل بمرشات خاصة سعة 2.5 لتر،تمت عملية الرش على الاوراق و لمرتين خلال موسم النمو،الاولى وعند وصول النباتات الى مرحلة (4-5) أوراق[16] والثانية بعد شهر وقبل دخول النباتات مرحلة التزهير، تمت عملية الرش عند الصباح الباكر وحتى البلل التام ، في حين رشت نباتات المقارنة (السيطرة :control) من كل صنف بالماء المقطر.

6- تقدير الهرمونات : **Determination of hormones**

تم تقدير الهرمونات النباتية بحسب الطريقة الواردة في[17] .

النتائج والمناقشة Results and Discussion :-

A- النتائج Results

1-: الأوكسين الحر Free Auxin :-

أ- العروة الربيعية :- تشير النتائج المبينة في الجدول (1 - أ) الى ان معاملة الأوراق بمنظم النمو SA قد سببت زيادة معنوية في التراكيز المرتفعة منه ، حيث سجلت أعلى زيادة عند التركيز(200) ملغم. لتر$^{-1}$ والبالغة (0.0020) مايكروغرام.غم$^{-1}$ ، وبنسبة ارتفاع مقدارها (25%) قياسا بمعاملة المقارنة (0.0016) مايكروغرام.غم$^{-1}$،في حين ظهر أدنى متوسط لهذه الصفة عند تركيز (100) ملغم. لتر$^{-1}$والذي لم يختلف معنويا عن معاملة المقارنة (0.0016) مايكروغرام.غم$^{-1}$. كما أدى تباعد مدد الري (7 – 14) يوم الى حدوث انخفاض معنوي في تركيز IAA الحر من (0.0021)الى (0.0010) مايكروغرام.غم$^{-1}$ وبنسبة مقدارها(52.38%) قياسا بمعاملة المقارنة و المروية كل 7يوم (0.0021) مايكروغرام.غم$^{-1}$. ويتضح من الجدول المذكور اختلاف أصناف الذرة الصفراء في تركيز الاوكسين الحر، اذ نجد ان اعلى متوسط لهذه الصفة أمتلكه صنف فجر والذي بلغ (0.0025) مايكروغرام.غم$^{-1}$ ، في حين نجد ان صنف المها قد أعطى أوطأ متوسط لهذه الصفة والبالغ (0.0008) مايكروغرام.غم$^{-1}$.أما تأثير التداخل الثنائي بين تركيز SA ومدد الري ، فقد أوضحت النتائج المشار اليها بالجدول اعلاه الى وجود فروق معنوية في متوسط هذه الصفة . اذ نجد ان أعلى متوسط لتركيز الأوكسين الحر عند تركيز(200) ملغم. لتر$^{-1}$من SA و وبمدة الري كل7 يوم والبالغة (0.0027) مايكروغرام.غم$^{-1}$ ، بالمقابل نجد ان أوطأ متوسط لهذه الصفة عند التركيز(100) ملغم. لتر$^{-1}$والذي بلغ (0.0007) مايكروغرام.غم$^{-1}$ وبمدة الري كل 14يوم . كما ويبين الجدول ذاته وجود فروق معنوية نتيجة لتأثير التداخل الثنائي بين تركيز SA والصنف ، اذ نجد ان صنف فجر قد سجل أعلى متوسط لهذه الصفة والبالغ (0.0041) مايكروغرام.غم$^{-1}$عند التركيز(200) ملغم. لتر$^{-1}$، في حين نجد ان صنف المها قد أعطى أوطأ متوسط لهذه الصفة والبالغ (0.0001) مايكروغرام.غم$^{-1}$عند التركيز (200) ملغم.لتر$^{-1}$. ويظهر التداخل الثنائي بين مدد الري والصنف ان أصناف الذرة الصفراء تتفاوت في ما تحتويه من تركيز الأوكسين الحرخصوصا عند تباعد فترات الري ، حيث نجد ان صنف فجر قد تميز بأعلى متوسط للأوكسين الحر والذي بلغ (0.0036) مايكروغرام.غم$^{-1}$ عند مدة الري كل7 يوم ، بينما سجل صنف المها وعند مدة الري كل14 يوم أدنى متوسط لهذه الصفة والبالغ (0.0006) مايكروغرام.غم$^{-1}$. أظهرت نتائج التداخل الثلاثي الى ان أعلى متوسط للأوكسين الحر أظهرته التوليفة المكونة من صنف فجر عند تركيز(200) ملغم. لتر$^{-1}$وبمدة الري كل7 يوم اذ بلغ (0.0053) مايكروغرام.غم$^{-1}$،وبالمقابل نجد ان التوليفة المكونة من صنف المها وعند تركيز(200) ملغم. لتر$^{-1}$وبمدة الري كل14 يوم قد سجلت أدنى متوسط لهذه الصفة والبالغ(0.00004) مايكروغرام.غم$^{-1}$.

جدول (1-أ):تأثيرحامض السالسليك ومدد الري والصنف والتداخل بينها في تركيز الأوكسين الحر IAA(مايكروغرام.غم$^{-1}$.وزن جاف) للعروة الربيعية.

تركيز SA (ملغم/ لتر)	الاصناف	مدد الري		التركيز*الصنف
		7 أيام	14يوم	
0.0	مها	0.0002	0.0004	0.0003
	بحوث	0.0026	0.0032	0.0029
	فجر	0.0040	0.0012	0.0026
	بغداد	0.0014	0.0007	0.0010
	محلي	0.0021	0.0001	0.0011
50	مها	0.0011	0.0004	0.0008
	بحوث	0.0014	0.0001	0.0007
	فجر	0.0035	0.0016	0.0026
	بغداد	0.0025	0.0018	0.0022
	محلي	0.0013	0.0002	0.0008
100	مها	0.0015	0.0005	0.0010
	بحوث	0.0018	0.0001	0.0009
	فجر	0.0031	0.0007	0.0019
	بغداد	0.0019	0.0014	0.0017
	محلي	0.0011	0.0009	0.0010
150	مها	0.0019	0.0016	0.0017
	بحوث	0.0025	0.0004	0.0014
	فجر	0.0022	0.0002	0.0012
	بغداد	0.0021	0.0008	0.0015
	محلي	0.0020	0.0018	0.0019
200	مها	0.0002	0.00004	0.0001
	بحوث	0.0019	0.0010	0.0015
	فجر	0.0053	0.0028	0.0041
	بغداد	0.0032	0.0011	0.0021
	محلي	0.0018	0.0022	0.0025
L.S.D		0.0013		0.0010
تركيز SA (ملغم/ لتر)				متوسط تأثيرSA (ملغم/ لتر)
0.0		0.0020	0.0011	0.0016
50		0.0020	0.0008	0.0014
100		0.0019	0.0007	0.0013
150		0.0022	0.0010	0.0016
200		0.0027	0.0014	0.0020
L.S.D		0.0006		0.0004
الصنف				الصنف
مها		0.0010	0.0006	0.0008
بحوث		0.0020	0.0010	0.0015
فجر		0.0036	0.0013	0.0025
بغداد		0.0022	0.0011	0.0017
محلي		0.0019	0.0011	0.0015
L.S.D		0.0006		0.0004
متوسط تأثير مدد الري		0.0021	0.0010	
L.S.D		0.0003		

ب- العروة الخريفية :-

بيانات الجدول ذاته ان أصناف الذرة الصفراء تختلف فيما بينها في تركيز الأوكسين ، حيث نجد تفوق الصنف محلي على باقي ويلاحظ من الجدول (1- ب) ان تجهيز أوراق نباتات الذرة الصفراء بمنظم النمو SA رشا"على الأوراق لا يؤثر معنويا في متوسط تركيز الأوكسين الحر، كما وجد ان تباعد مدد الري من 7 الى 14 يوم لن يؤثر من الناحية الأحصائية في خفض متوسط تركيز الأوكسين الحر بالأوراق . ويستدل من الأصناف بأعطائه أعلى متوسط لهذه الصفة والبالغة(0.0287) مايكروغرام.غم$^{-1}$، بينما أظهر صنف بغداد أوطأ متوسط لهذه الصفة والبالغ (0.0152) مايكروغرام.غم$^{-1}$.أما فيما يخص تأثير التداخل الثنائي بين تركيز SA ومدد الري ، فقد أشارت النتائج المبينة في الجدول اعلاه الى عدم وجود فروق معنوية في متوسط تركيز الأوكسين الحر . بينما نجد الفروق تتجلى وضوحا في التداخل الثنائي بين تركيز SA والصنف حيث نجد ان صنف محلي تميز بأعلى متوسط لهذه الصفة وعند تركيز(100) ملغم. لتر$^{-1}$منSA والبالغ (0.0537) مايكروغرام.غم$^{-1}$،في حين سجل صنف فجر أدنى متوسط لهذه الصفة والبالغة(0.0105) مايكروغرام.غم$^{-1}$ وعندتركيز عند تركيز(200) ملغم. لتر$^{-1}$من SA. أما تأثير التداخل الثنائي بين مدد الري والصنف، حيث نجد ان صنف محلي تميز بأعلى متوسط لهذه الصفة وعند مدة الري كل 14 يوم اذ بلغ (0.0346) مايكروغرام.غم$^{-1}$ ، بينما نجد ان صنف بغداد قد أظهر أدنى متوسط لهذه الصفة والبالغة (0.0150) مايكروغرام.غم$^{-1}$ وبمدة الري كل7 يوم .ويلاحظ من التداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة ان التوليفة المكونة من صنف محلي سجل أعلى متوسط للأوكسين الحر وعند تركيز (100) ملغم. لتر$^{-1}$وعند مدة الري كل 14 يوم اذ بلغ(0.0834) مايكروغرام.غم$^{-1}$، بينما نجد التوليفة المكونة من صنف فجر عند تركيز(200) ملغم. لتر$^{-1}$من SA وبنفس مدة الري قد أظهر أدنى متوسط لهذه الصفة والبالغ (0.0002) مايكروغرام/غم$^{-1}$.

جدول (1-ب):تأثيرحامض السالسليك ومدد الري والصنف والتداخل بينها في تركيز الأوكسين الحر IAA (مايكروغرام.غم$^{-1}$.وزن جاف) للعروة الخريفية.

تركيز SA (ملغم/ لتر)	الاصناف	مدد الري		التركيز*الصنف
		7 أيام	14يوم	
0.0	مها	0.0668	0.0163	0.0416
	بحوث	0.0196	0.0190	0.0193
	فجر	0.0114	0.0189	0.0207
	بغداد	0.0151	0.0152	0.0152
	محلي	0.0235	0.0200	0.0217
50	مها	0.0171	0.0167	0.0169
	بحوث	0.0181	0.0199	0.0190
	فجر	0.0584	0.0200	0.0392
	بغداد	0.0144	0.0152	0.0152
	محلي	0.0238	0.0217	0.0228
100	مها	0.0175	0.0167	0.0171
	بحوث	0.0170	0.0199	0.0185
	فجر	0.0249	0.0207	0.0228
	بغداد	0.0153	0.0153	0.0153
	محلي	0.0241	0.0834	0.0537
150	مها	0.0171	0.0168	0.0170
	بحوث	0.0180	0.0201	0.0190
	فجر	0.0237	0.0177	0.0207
	بغداد	0.0140	0.0157	0.0149
	محلي	0.0222	0.0253	0.0238
200	مها	0.0165	0.0171	0.0168
	بحوث	0.0235	0.0215	0.0225
	فجر	0.0207	0.0002	0.0105
	بغداد	0.0153	0.0152	0.0153
	محلي	0.0200	0.0227	0.0214
L.S.D		0.0367		0.0260

تركيز SA (ملغم/ لتر)	مدد الري* تركيز SA			متوسط تأثيرSA (ملغم/ لتر)
0.0		0.0295	0.0179	0.0237
50		0.0265	0.0187	0.0226
100		0.0198	0.0312	0.0255
150		0.0190	0.0191	0.0191
200		0.0192	0.0154	0.0173
L.S.D		N.S		N.S

الصنف	مدد الري* الصنف			الصنف
مها		0.0270	0.0167	0.0219
بحوث		0.0192	0.0201	0.0197
فجر		0.0300	0.0155	0.0228
بغداد		0.0150	0.0153	0.0152
محلي		0.0227	0.0346	0.0287
L.S.D		0.0164		0.0116

متوسط تأثير مدد الري			
	0.0228	0.0205	
L.S.D	N.S		

2-: الجبرلين الحر Free Gibberellin :-

أ -العروة الربيعية :-

أوضحت النتائج المشار إليها في الجدول (2- أ) ، الى ان SA المجهز لأوراق نباتات الذرة الصفراء قد تسبب في زيادة معنوية في تراكيز هرمون الجبرلين الحر عند أغلب تراكيز SA المستخدمة ، حيث نجد ان أعلى متوسط بتركيز الجبرلين الحر قد تمثل عند التركيز(200) ملغم. لتر$^{-1}$من SA والبالغ (0.0572) مايكروغرام.غم$^{-1}$،وبنسبة ارتفاع مقدارها (132.52%) قياسا بمعاملة المقارنة 0.0246 مايكروغرام.غم$^{-1}$والتي مثلت في نفس الوقت أوطأ معاملة بتركيز الجبرلين الحر بالمايكروغرام.غم$^{-1}$. كذلك يستدل من الجدول ذاته ان تباعد مدد الري (7-14) يوم لها تأثير معنوي في زيادة تركيز الجبرلين الحر من (0.0272) الى(0.0544) مايكروغرام.غم$^{-1}$وبنسبة ارتفاع مقدارها (66.67%) قياسا بمعاملة المقارنة والمروية كل 7 يوم والبالغة (0.0272) مايكروغرام.غم$^{-1}$. ويتضح من بيانات الجدول المذكور تباين أصناف الذرة الصفراء في تركيز الجبرلين الحر، اذ نجد ان صنف بغداد قد تفوق على باقي الأصناف بأعطائه أعلى تركيز للجبرلين الحروالبالغ (0.0751) مايكروغرام.غم$^{-1}$ ، بينما نجد ان صنف فجر قد أعطى أوطأ متوسط لهذه الصفة اذ بلغ (0.0152) مايكروغرام.غم$^{-1}$. ويظهرالتداخل الثنائي بين تركيز SA ومدد الري وجود فروق معنوية في متوسط هذه الصفة ، اذ يتضح ان أعلى متوسط لتركيز الجبرلين الحرقد بلغ (0.0873) مايكروغرام.غم$^{-1}$عند تركيز(200) ملغم. لتر$^{-1}$من SA وبمدة الري كل 14يوم ، في حين نجد ان أوطأ متوسط لتركيز الجبرلين الحرقد سجل عند معاملة المقارنة (0.0) والبالغ (0.0190) مايكروغرام.غم$^{-1}$ وبمدة الري كل 7 يوم . كما ويلاحظ من الجدول ذاته وجود فروق معنوية نتيجة لتأثير التداخل الثنائي بين تركيز SA والصنف ،فظهر ان أعلى متوسط لتركيز الجبرلين الحر قد تميز به صنف بغداد و عند تركيز(200) ملغم. لتر$^{-1}$، اذ بلغ (0.0817) مايكروغرام.غم$^{-1}$، في حين نجد ان صنف المها قد سجل أوطأ متوسط لتركيز الجبرلين الحر والبالغ (0.0096) مايكروغرام.غم$^{-1}$وعند تركيز(50) ملغم. لتر$^{-1}$من SA . أما بالنسبة لتأثير التداخل الثنائي بين مدد الري والصنف ،فنجد ان أصناف الذرة الصفراء تتباين فيما بينها بتركيز الجبرلين الحر بتباين مدد الري ، حيث يتضح وجود فروق معنوية في متوسط هذه الصفة وبكلا مدتي الري المتبعة ، فنجد ان صنف بغداد قد تفوق على باقي الأصناف بأعطائه أعلى متوسط لهذه الصفة والبالغ (0.1081) مايكروغرام.غم$^{-1}$و بمدة الري كل14 يوم ،في حين تميز صنف المها بأمتلاكه أوطأ متوسط لهذه الصفة والبالغ (0.0093) مايكروغرام.غم$^{-1}$و بمدة الري كل7 يوم . ويتضح من التداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة وجود فروق معنوية في متوسط هذه الصفة و بمدتي الري (7-14)يوم ، حيث وجد ان أعلى متوسط لتركيز الجبرلين الحر ظهر بالتوليفة المكونة من صنف المها عند تركيز(200) ملغم. لتر$^{-1}$و بمدة الري كل 14يوم اذ بلغت (0.1346) مايكروغرام.غم$^{-1}$، وبالمقابل نجد ان صنف المها عند تركيز(200) ملغم. لتر$^{-1}$و بمدة الري كل 7يوم قد تميز بأدنى متوسط لهذه الصفة والبالغ (0.0025) مايكروغرام.غم$^{-1}$.

جدول (2-أ):تأثيرحامض السالسليك ومدد الري والصنف والتداخل بينها في تركيز الجبرلين الحرGA_3(مايكروغرام.غم$^{-1}$.وزن جاف) للعروة الربيعية.

تركيز SA (ملغم/ لتر)	الاصناف	مدد الري		التركيز*الصنف
		7 أيام	14يوم	
0.0	مها	0.0180	0.0055	0.0117
	بحوث	0.0257	0.0342	0.0300
	فجر	0.0073	0.0147	0.0110
	بغداد	0.0260	0.0607	0.0433
	محلي	0.0180	0.0364	0.0272
50	مها	0.0143	0.0049	0.0096
	بحوث	0.0423	0.0379	0.0401
	فجر	0.0098	0.0114	0.0106
	بغداد	0.0431	0.0813	0.0622
	محلي	0.0147	0.0298	0.0223
100	مها	0.0081	0.0952	0.0516
	بحوث	0.0992	0.0379	0.0685
	فجر	0.0157	0.0170	0.0163
	بغداد	0.0285	0.1296	0.0791
	محلي	0.0268	0.0413	0.0341
150	مها	0.0038	0.0376	0.0207
	بحوث	0.0359	0.0380	0.0370
	فجر	0.0206	0.0277	0.0241
	بغداد	0.0741	0.0607	0.1091
	محلي	0.0141	0.0375	0.0258
200	مها	0.0025	0.1346	0.0685
	بحوث	0.0406	0.1165	0.0786
	فجر	0.0171	0.0103	0.0137
	بغداد	0.0385	0.1249	0.0817
	محلي	0.0364	0.0505	0.0434
L.S.D		0.0392		0.0277
تركيز SA (ملغم/ لتر)				متوسط تأثيرSA (ملغم/ لتر)
0.0		0.0190	0.0303	0.0246
50		0.0248	0.0330	0.0289
100		0.0356	0.0642	0.0499
150		0.0297	0.0570	0.0433
200		0.0270	0.0873	0.0572
L.S.D		0.0175		0.0124
الصنف				الصنف
مها		0.0093	0.0555	0.0324
بحوث		0.0487	0.0529	0.0508
فجر		0.0141	0.0162	0.0152
بغداد		0.0420	0.1081	0.0751
محلي		0.0220	0.0391	0.0305
L.S.D		0.0175		0.0124
متوسط تأثير مدد الري		0.0272	0.0544	
L.S.D		0.0078		

ب – العروة الخريفية :-

يتضح من الجدول(2- ب) ، الى ان أوراق نباتات الذرة الصفراء المرشوشة بتراكيز من SA قد أحدثت تذبذبا" واضحا"في تراكيز الجبرلين الحر ورغم الزيادة عند التراكيز المرتفعة الا انها غير معنوية قياسا" بالمقارنة. كما لم يكن لتباعد مدد الري من 7 الى 14 يوم أثر معنوي في زيادة تركيز الجبرلين الحر . ويتضح ان الأصناف تتباين فيما بينها في تراكيز الجبرلين الحر ، اذ نجد ان صنف محلي قد تفوق على باقي الاصناف بتركيز الجبرلين الحر و الذي بلغ (0.1350) مايكروغرام.غم$^{-1}$، في حين نجد ان صنف بغداد قد أعطى أوطأ متوسط لهذه الصفة،اذ بلغ(0.0237) مايكروغرام.غم$^{-1}$. أما تأثير التداخل الثنائي بين تركيز SA ومدد الري ، فقد أشارت النتائج المبينة بالجدول اعلاه الى وجود فروق معنوية في متوسط هذه الصفة ، حيث بلغ أعلى متوسط عند تركيز (200) ملغم.لتر$^{-1}$ وبمدة الري كل14 يوم (0.0877) مايكروغرام.غم$^{-1}$، في حين تبين ان تركيز(50) ملغم.لتر$^{-1}$ قد أعطى أوطأ متوسط لهذه الصفة،اذ بلغ(0.0456) مايكروغرام.غم$^{-1}$. أما فيما يخص تأثير التداخل الثنائي بين تركيز SA والصنف فيتضح من الجدول ذاته وجود فروق معنوية بين العوامل المدروسة ، اذ نجد ان صنف محلي قد تفوق على باقي الاصناف بأعطائه أعلى متوسط لهذه الصفة والبالغ (0.1833) مايكروغرام/غم$^{-1}$ عند تركيز(200) ملغم.لتر$^{-1}$، في حين نجد ان صنف بغداد قد أعطى أدنى متوسط لهذه الصفة والبالغ (0.0124) مايكروغرام.غم$^{-1}$وعند تركيز (200) ملغم.لتر$^{-1}$. أما بالنسبة لتأثير التداخل الثنائي بين مدد الري والصنف، اذ نجد ان صنف محلي قد تميز بأعلى متوسط لتركيز الجبرلين الحر وبمدة الري كل 14 يوم ، اذ بلغ (0.1609) مايكروغرام.غم$^{-1}$، بالمقابل نجد ان صنف بغداد قد أظهر أوطأ متوسط لتركيز الجبرلين الحر والبالغ (0.0206) مايكروغرام.غم$^{-1}$وبنفس مدة الري (14) يوم . ويشير التداخل الثلاثي الى وجود فروق معنوية بين العوامل المدروسة في متوسط هذه الصفة . حيث نجد ان ان التوليفة المكونة من صنف محلي سجل أعلى متوسط للجبرلين الحر وعند تركيز (200) ملغم. لتر$^{-1}$وبمدة الري كل 14 يوم اذ بلغ(0.2333) مايكروغرام.غم$^{-1}$، بينما نجد التوليفة المكونة من صنف بغداد عند تركيز(200) ملغم. لتر$^{-1}$وبمدة الري كل 7 يوم قد أظهر أدنى متوسط لهذه الصفة والبالغ (0.0052) مايكروغرام.غم$^{-1}$.

جدول (2-ب):تأثيرحامض السالسليك ،مدد الري ،الصنف والتداخل بينها في تركيز الجبرلين الحرGA_3 (مايكروغرام.غم$^{-1}$.وزن جاف) للعروة الخريفية.

تركيز SA (ملغم/ لتر)	الاصناف	مدد الري		التركيز*الصنف
		7 أيام	14يوم	
0.0	مها	0.0342	0.0334	0.0338
	بحوث	0.0540	0.0365	0.0453
	فجر	0.0763	0.0537	0.0650
	بغداد	0.0440	0.0233	0.0336
	محلي	0.1086	0.1333	0.1209
50	مها	0.0268	0.0275	0.0271
	بحوث	0.0635	0.0804	0.0720
	فجر	0.0547	0.0245	0.0396
	بغداد	0.0393	0.0198	0.0296
	محلي	0.0436	0.1836	0.1136
100	مها	0.0407	0.0385	0.0396
	بحوث	0.0683	0.0804	0.0743
	فجر	0.0928	0.0494	0.0711
	بغداد	0.0285	0.0192	0.0239
	محلي	0.0861	0.1517	0.1189
150	مها	0.0298	0.0424	0.0361
	بحوث	0.0520	0.0510	0.0515
	فجر	0.0491	0.0453	0.0472
	بغداد	0.0170	0.0212	0.0191
	محلي	0.1742	0.1027	0.1384
200	مها	0.0375	0.0463	0.0419
	بحوث	0.0529	0.0995	0.0762
	فجر	0.0537	0.0399	0.0468
	بغداد	0.0052	0.0196	0.0124
	محلي	0.1333	0.2333	0.1833
L.S.D	N.S			0.0513

تركيز SA (ملغم/ لتر)	مدد الري* تركيز SA			متوسط تأثيرSA (ملغم/ لتر)
0.0		0.0634	0.0560	0.0597
50		0.0456	0.0672	0.0564
100		0.0633	0.0678	0.0656
150		0.0644	0.0525	0.0585
200		0.0565	0.0877	0.0721
L.S.D	N.S			N.S

الصنف	مدد الري * الصنف			الصنف
مها		0.0338	0.0376	0.0357
بحوث		0.0581	0.0696	0.0639
فجر		0.0653	0.0425	0.0539
بغداد		0.0268	0.0206	0.0237
محلي		0.1092	0.1609	0.1350
L.S.D	0.0325			0.0230

متوسط تأثير مدد الري			
	0.0586	0.0663	
L.S.D	N.S		

3-:السايتوكاينين الحرFree Cytokinin:-

أ -العروة الربيعية :-

تشير النتائج الموضحة في الجدول (3- أ) الى ان رش أوراق نباتات الذرة الصفراء بحامض SA قد تسبب بزيادة تركيز هرمون السايتوكاينين الحر و أعطاء فروق معنوية فقط في التراكيز المرتفعة منه (200) ملغم. لتر$^{-1}$، اذ بلغت (0.0296) مايكروغرام.غم$^{-1}$و بنسبة زيادة مقدارها (101.36%) قياسا بمعاملة المقارنة (0.0147) مايكروغرام.غم$^{-1}$والتي مثلت في نفس الوقت أدنى معاملة في تركيز السايتوكاينين الحر . كما وجد ان تباعد مدة الري من 7الى 14 يوم لم يؤثر وبصورة معنوية في زيادة تركيز السايتوكاينين الحر. ويتضح من الجدول المذكور تباين أصناف الذرة الصفراء في تركيز السايتوكاينين الحر وبصورة معنوية ، اذ نجد ان صنف بغداد قد تفوق على باقي الأصناف بأعطائه أعلى متوسط لتركيز السايتوكاينين الحروالبالغ (0.0332) مايكروغرام.غم$^{-1}$ ، بينما نجد ان صنف المها قد أعطى أوطأ متوسط لهذه الصفة اذ بلغ (0.0114) مايكروغرام.غم$^{-1}$. وأظهرت نتائج الجدول نفسه الى وجود تأثير معنوي للتداخل بين تركيز SA ومدد الري ،اذ تميزت النباتات المجهزة بتركيز(200) ملغم. لتر$^{-1}$من SA بأعلى متوسط للصفة بلغ(0.0339) مايكروغرام.غم$^{-1}$وبمدة الري كل14 يوم ، في حين تبين ان أدنى متوسط لهذه الصفة قد سجل عند معاملة المقارنة (0.0) والبالغ (0.0137) مايكروغرام.غم$^{-1}$. كما ويشير الجدول ذاته الى وجود فروق معنوية نتيجة لتأثير التداخل الثنائي بين تركيز SA والصنف ، فظهر ان أعلى متوسط لتركيز السايتوكاينين الحر قد تميز به صنف بغداد و عند تركيز(200) ملغم. لتر$^{-1}$، اذ بلغ (0.0619) مايكروغرام.غم$^{-1}$، في حين نجد ان صنف المها قد سجل أوطأ متوسط لتركيز السايتوكاينين الحر والبالغ (0.0007) مايكروغرام.غم$^{-1}$عند تركيز(100) ملغم. لتر$^{-1}$من SA . أما بالنسبة لتأثير التداخل الثنائي بين مدد الري والصنف ،فنجد ان أصناف الذرة الصفراء تتباين فيما بينها بتركيز السايتوكاينين الحر بتباين مدة الري ،اذ سجل صنف بحوث أعلى متوسط لهذه الصفة والبالغ (0.0412) مايكروغرام.غم$^{-1}$، في حين نجد ان صنف المها قد أعطى أوطأ متوسط لهذه الصفة والبالغ (0.0019) مايكروغرام.غم$^{-1}$وبمدة الري كل14 يوم . ويظهر التداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة وجود فروق معنوية في متوسط هذه الصفة و بمدتي الري (7- 14)يوم ،حيث وجد ان أعلى متوسط لتركيز السايتوكاينين الحر قد ظهر في صنف بغداد والمجهز بتركيز (50) ملغم.لتر$^{-1}$من SA وبمدة الري كل 7 يوم والبالغ (0.094) مايكروغرام.غم$^{-1}$، وبالمقابل نجد ان أدنى متوسط لهذه الصفة قد تميز به صنف المها عند تركيز (150) ملغم. لتر$^{-1}$اذ بلغ (0.0007) مايكروغرام.غم$^{-1}$.

جدول (3-أ):تأثيرحامض السالسليك ومدد الري والصنف والتداخل بينها في تركيز السايتوكاينين الحر.Cyt(مايكروغرام.غم$^{-1}$.وزن جاف) للعروة الربيعية.

تركيز SA (ملغم/ لتر)	الاصناف	مدد الري		التركيز*الصنف
		7 أيام	14يوم	
0.0	مها	0.0483	0.0016	0.0250
	بحوث	0.0046	0.0357	0.0202
	فجر	0.0015	0.0027	0.0021
	بغداد	0.0119	0.0176	0.0148
	محلي	0.0118	0.0110	0.0114
50	مها	0.0492	0.0030	0.0261
	بحوث	0.0031	0.0523	0.0277
	فجر	0.0046	0.0071	0.0059
	بغداد	0.094	0.0351	0.0223
	محلي	0.0519	0.0178	0.0349
100	مها	0.0008	0.0007	0.0007
	بحوث	0.0148	0.0523	0.0335
	فجر	0.0070	0.0337	0.0203
	بغداد	0.0339	0.0427	0.0383
	محلي	0.0200	0.0181	0.0191
150	مها	0.0032	0.0007	0.0019
	بحوث	0.0160	0.0485	0.0323
	فجر	0.0082	0.0122	0.0102
	بغداد	0.0306	0.0170	0.0289
	محلي	0.0341	0.0146	0.0262
200	مها	0.0031	0.0034	0.0033
	بحوث	0.0594	0.0172	0.0383
	فجر	0.0116	0.0393	0.0255
	بغداد	0.0420	0.0819	0.0619
	محلي	0.0110	0.0276	0.0193
L.S.D		0.0303		0.0214

تركيز SA (ملغم/ لتر)			متوسط تأثيرSA(ملغم/ لتر)
0.0	0.0156	0.0137	0.0147
50	0.0236	0.0231	0.0234
100	0.0153	0.0295	0.0224
150	0.0184	0.0214	0.0199
200	0.0254	0.0339	0.0296
L.S.D	0. 0136		0.0096

الصنف			الصنف
مها	0.0209	0.0019	0.0114
بحوث	0.0196	0.0412	0.0304
فجر	0.0066	0.0190	0.0128
بغداد	0.0256	0.0409	0.0332
محلي	0.0258	0.0185	0.0221
L.S.D	0. 0136		0.0096

متوسط تأثيرمدد الري	0.0197	0.0243	
L.S.D	N.S		

ب – العروة الخريفية :-

يتضح من الجدول (3- ب) ، الى عدم وجود تأثير معنوي نتيجة لرش SA ورقيا في زيادة تركيز السايتوكاينين الحر. كما لم يكن لتباعد مدد الري من 7 الى 14 يوم أثر معنوي في زيادة متوسط هذه الصفة . ويتضح ان الأصناف تتباين فيما بينها في تراكيز السايتوكاينين الحر ، اذ نجد ان صنف بغداد قد تفوق على باقي الاصناف بتركيز السايتوكاينين الحر و الذي بلغ (0.074) مايكروغرام.غم$^{-1}$، في حين نجد ان صنف فجر قد أعطى أوطأ متوسط لهذه الصفة،اذ بلغ(0.024) مايكروغرام.غم$^{-1}$. أما تأثير التداخل الثنائي بين تركيز SA ومدد الري ، فقد أشارت النتائج المبينة بالجدول اعلاه الى ان أعلى متوسط لهذه الصفة قد ظهر عند التركيز(150) ملغم. لتر$^{-1}$اذ بلغ (0.066) مايكروغرام.غم$^{-1}$وبمدة الري كل14 يوم ، في حين نجد ان تركيز (50) ملغم. لتر$^{-1}$قد أعطى أوطأ متوسط لهذه الصفة،اذ بلغ(0.036) مايكروغرام.غم$^{-1}$وبمدة الري كل 7 يوم . ويتضح من الجدول المذكور وجود فروق معنوية نتيجة للتداخل الثنائي بين تركيز SA والصنف ، اذ نجد ان صنف بحوث قد سجل أعلى متوسط لهذه الصفة والبالغ (0.113) مايكروغرام.غم$^{-1}$ عند التركيز(150) ملغم. لتر$^{-1}$، في حين نجد ان صنف محلي قد أعطى أوطأ متوسط لهذه الصفة والبالغ (0.020) مايكروغرام.غم$^{-1}$وعند التركيز (50) ملغم.لتر$^{-1}$. أما بالنسبة لتأثير التداخل الثنائي بين مدد الري والصنف، نجد ان صنف بغداد قد تميز بأعلى متوسط لتركيز السايتوكاينين الحر وبمدتي الري من 7الى 14 يوم اذ بلغ (0.074)مايكروغرام.غم$^{-1}$على التوالي، في حين نجد ان صنف محلي قد أظهر أوطأ متوسط لتركيز السايتوكاينين الحر والبالغ (0.021) مايكروغرام.غم$^{-1}$وبمدة الري كل7 يوم . ويشير التداخل الثلاثي الى وجود فروق معنوية في متوسط هذه الصفة ، اذ نجد ان أعلى متوسط لتركيز السايتوكاينين الحر ظهر بالتوليفة المكونة من صنف بحوث وعند تركيز (150) ملغم. لتر$^{-1}$من SA وبمدة الري كل 14 يوم ،في حين سجل صنف محلي أوطأ متوسط لتركيز السايتوكاينين الحر والبالغ (0.018) مايكروغرام.غم$^{-1}$عند تركيز(150) ملغم. لتر$^{-1}$وبمدة الري كل 7 يوم.

جدول (3- ب):تأثيرحامض السالسليك ومدد الري والصنف والتداخل بينها في تركيز السايتوكاينين الحر .Cyt(مايكروغرام.غم[-1] وزن جاف) للعروة الخريفية.

تركيز SA (ملغم/ لتر)	الاصناف	مدد الري		التركيز*الصنف
		7 أيام	14يوم	
0.0	مها	0.071	0.037	0.054
	بحوث	0.041	0.035	0.038
	فجر	0.027	0.036	0.032
	بغداد	0.061	0.072	0.067
	محلي	0.021	0.022	0.022
50	مها	0.048	0.04	0.044
	بحوث	0.037	0.047	0.042
	فجر	0.020	0.025	0.023
	بغداد	0.056	0.063	0.060
	محلي	0.019	0.021	0.020
100	مها	0.040	0.051	0.046
	بحوث	0.052	0.054	0.053
	فجر	0.026	0.021	0.024
	بغداد	0.098	0.066	0.082
	محلي	0.018	0.027	0.023
150	مها	0.038	0.045	0.042
	بحوث	0.047	0.179	0.113
	فجر	0.020	0.025	0.023
	بغداد	0.055	0.050	0.053
	محلي	0.025	0.032	0.029
200	مها	0.053	0.050	0.051
	بحوث	0.043	0.044	0.044
	فجر	0.023	0.020	0.022
	بغداد	0.097	0.119	0.108
	محلي	0.024	0.038	0.031
L.S.D		0.047		0.034
مدد الري* تركيز SA	تركيز SA (ملغم/ لتر)			متوسط تأثيرSA (ملغم/ لتر)
	0.0	0.044	0.040	0.042
	50	0.036	0.039	0.037
	100	0.047	0.044	0.045
	150	0.037	0.066	0.052
	200	0.048	0.054	0.051
L.S.D		0.021		N.S
مدد الري* الصنف	الصنف			الصنف
	مها	0.050	0.044	0.047
	بحوث	0.044	0.072	0.058
	فجر	0.023	0.025	0.024
	بغداد	0.074	0.074	0.074
	محلي	0.021	0.028	0.025
L.S.D		0.021		0.015
متوسط تأثير مدد الري		0.042	0.049	
L.S.D		N.S		

4-:حامض الأبسيسك الحرFree Abscisic acid:-

أ -العروة الربيعية :-

أوضحت النتائج المبينة في الجدول (4- أ) الى تأثير الرش بتراكيز من SA في خفض متوسط تركيز حامض الأبسيسك الحر معنويا ، وسجل تركيز (150) ملغم. لتر$^{-1}$من SA تفوقا على باقي التراكيز في خفض متوسط تركيز حامض الأبسيسك الحر اذ بلغ (0.3167) مايكروغرام.غم$^{-1}$وبنسبة انخفاض مقدارها (53.39%) قياسا بمعاملة المقارنة (0.6795) مايكروغرام.غم$^{-1}$والتي مثلت في نفس الوقت أعلى تركيز لحامض الأبسيسك الحر . كما وجد ان تباعد مدة الري من 7الى 14 يوم أثروبصورة معنوية في زيادة متوسط تركيز حامض الأبسيسك الحر من (0.3885) الى (0.4586) مايكروغرام.غم$^{-1}$وبنسبة زيادة مقدارها (18.04%) قياسا بمعاملة المقارنة والمروية كل 7 يوم (0.3885) مايكروغرام.غم$^{-1}$. ويتضح من الجدول المذكور أختلاف أصناف الذرة الصفراء في متوسط تركيز حامض الأبسيسك الحر وبصورة معنوية ، اذ نجد ان صنف فجر قد تفوق على باقي الأصناف بأعطائه أعلى متوسط في تركيز حامض الأبسيسك الحروالبالغ (0.7820) مايكروغرام.غم$^{-1}$، بينما نجد ان صنف محلي قد أعطى أوطأ متوسط لهذه الصفة اذ بلغ (0.0036) مايكروغرام.غم$^{-1}$. ويظهر من الجدول ذاته وجود تأثيرمعنوي نتيجة التداخل الثنائي بين تركيز SA ومدد الري ، اذ وجد ان معاملة المقارنة (0.0) سجلت أعلى متوسط في تركيز حامض الأبسيسك الحر وبمدة الري كل 14يوم والبالغ (0.8571)مايكروغرام.غم$^{-1}$، وبالمقابل نجد ان أدنى متوسط لهذه الصفة قد بلغ (0.2476) مايكروغرام.غم$^{-1}$وبمدة الري كل 14يوم و والمعامل بتركيز (200) ملغم.لتر$^{-1}$من SA. كما ويشير الجدول ذاته الى وجود فروق معنوية نتيجة لتأثير التداخل الثنائي بين تركيز SA والصنف ، فظهر ان أعلى متوسط لتركيز حامض الأبسيسك الحر قد تفوق به صنف بحوث و عند تركيز (0.0) والبالغ (1.2012) مايكروغرام.غم$^{-1}$، في حين نجد ان صنف محلي قد سجل أوطأ متوسط لتركيز حامض الأبسيسك الحر والبالغ (0.0013) مايكروغرام.غم$^{-1}$ وعند التركيز(150) ملغم. لتر$^{-1}$من SA . أما تأثير التداخل الثنائي بين مدد الري والصنف ،فنجد ان أصناف الذرة الصفراء تتباين فيما بينها بتركيز حامض الأبسيسك الحر بتباين مدة الري ،حيث نجد ان صنف فجر قد تفوق على باقي الأصناف بأعطائه أعلى متوسط لهذه الصفة والبالغ (0.9804)مايكروغرام.غم$^{-1}$ وبمدة الري كل14 يوم ، بالمقابل نجد ان صنف محلي قد أعطى أوطأ متوسط لهذه الصفة وبمدة الري كل7 يوم .ويظهر التداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة وجود فروق معنوية في متوسط هذه الصفة ،حيث وجد ان أعلى متوسط لتركيز حامض الأبسيسك الحر قد ظهر عند استخدام التوليفة المكونة من صنف فجر وبتركيز (0.0) وبمدة الري كل 14يوم والبالغة (2.0100) مايكروغرام.غم$^{-1}$، وبالمقابل نجد ان أدنى متوسط لهذه الصفة قد تميز به صنف محلي عند تركيز (150) ملغم. لتر$^{-1}$اذ بلغ (0.0004) مايكروغرام.غم$^{-1}$.

جدول (4-أ):تأثيرحامض السالسليك ومدد الري والصنف والتداخل بينها في تركيز حامض الأبسيسك الحر ABA (مايكروغرام.غم$^{-1}$.وزن جاف) للعروة الربيعية.

تركيز SA (ملغم/ لتر)	الاصناف	مدد الري		التركيز*الصنف
		7 أيام	14يوم	
0.0	مها	0.1147	0.0963	0.1055
	بحوث	1.4841	0.9183	1.2012
	فجر	0.3341	2.0100	1.1721
	بغداد	0.5732	1.2570	0.9151
	محلي	0.0035	0.0039	0.0037
50	مها	0.0898	0.0907	0.0902
	بحوث	0.4509	0.5573	0.5041
	فجر	1.0328	1.1278	1.0803
	بغداد	0.1347	0.5498	0.3423
	محلي	0.0065	0.0029	0.0047
100	مها	0.1492	0.3083	0.2287
	بحوث	1.1580	0.5573	0.8577
	فجر	0.3143	0.6289	0.4716
	بغداد	0.1346	0.5535	0.3440
	محلي	0.0012	0.0099	0.0056
150	مها	0.1722	0.1251	0.1487
	بحوث	0.6622	0.2830	0.4726
	فجر	0.3621	0.6958	0.5289
	بغداد	0.4122	0.4515	0.4319
	محلي	0.0023	0.0004	0.0013
200	مها	0.2041	0.1914	0.1977
	بحوث	0.5422	0.4580	0.5001
	فجر	0.8745	0.4396	0.6571
	بغداد	0.4954	0.1478	0.3216
	محلي	0.0039	0.0012	0.0025
L.S.D		0.3447		0.2438
مدد الري * تركيز SA	تركيز SA (ملغم/ لتر)			متوسط تأثيرSA (ملغم/ لتر)
	0.0	0.5019	0.8571	0.6795
	50	0.3429	0.4657	0.4043
	100	0.3515	0.4116	0.3815
	150	0.3222	0.3112	0.3167
	200	0.4240	0.2476	0.3358
L.S.D		0.1542		0.1090
مدد الري * الصنف	الصنف			الصنف
	مها	0.1460	0.1623	0.1542
	بحوث	0.8595	0.5548	0.7071
	فجر	0.5836	0.9804	0.7820
	بغداد	0.3500	0.5919	0.4710
	محلي	0.0035	0.0036	0.0036
L.S.D		0.1542		0.1090
متوسط تأثيرمدد الري		0.3885	0.4586	
L.S.D		0.0689		

ب – العروة الخريفية :-

يتضح من الجدول(4- ب) ، الى ان تجهيز نباتات الذرة الصفراء بهرمون SA قد خفض من متوسط تركيز حامض الأبسيسك الحر والذي تجلى بصورة واضحة ومعنوية عند تركيز (200) ملغم.لتر$^{-1}$من SA وبنسبة انخفاض مقدارها(18.12%) قياسا بمعاملة المقارنة(0.5584)مايكروغرام.غم$^{-1}$والتي مثلت في نفس الوقت أعلى متوسط بتركيز حامض الأبسيسك الحر. كما وجد ان تباعد مدة الري من 7الى 14 يوم أثر و بصورة معنوية في خفض متوسط تركيزحامض الأبسيسك الحر من (0.5509) الى(0.4618) مايكروغرام.غم$^{-1}$وبنسبة مقدارها (16.17%) قياسا بمعاملة المقارنة والمروية كل 7 يوم (0.5509) مايكروغرام.غم$^{-1}$. ويتضح ان الأصناف تتباين فيما بينها في تراكيز حامض الأبسيسك الحر ، اذ تفوق فيها الصنف بحوث معنويا"على باقي الاصناف بأمتلاكه أعلى متوسط من حامض الأبسيسك الحر والبالغ (0.8032) مايكروغرام.غم$^{-1}$، قي حين نجد ان صنف بغداد امتلك أدنى متوسط من حامض الأبسيسك الحر والذي بلغ (0.2010) مايكروغرام.غم$^{-1}$. ويتضح من جدول تحليل التباين وجدود اختلافات معنوية بين تركيز SA ومدد الري جراء تأثير التداخل بينهما ، اذ نجد ان أعلى متوسط لهذه الصفة تميزت به المعاملة بتركيز (100) ملغم. لتر$^{-1}$وبمدة الري كل7 يوم والبالغ (0.6355) مايكروغرام.غم$^{-1}$،بينما نجد ان المعاملة بتركيز (50) ملغم.لتر$^{-1}$قد أعطت أوطأ متوسط لهذه الصفة وبمدة الري كل 14 يوم ،اذ بلغ(0.3779) مايكروغرام.غم$^{-1}$. أما فيما يخص تأثير التداخل الثنائي بين تركيز SA والصنف فيتضح من الجدول المذكور وجود فروق معنوية بين العوامل المدروسة ، اذ نجد ان صنف بحوث قد تفوق على باقي الاصناف بأعطائه أعلى متوسط لهذه الصفة والبالغ (1.1422) مايكروغرام.غم$^{-1}$ عند تركيز (100) ملغم. لتر$^{-1}$، في حين نجد ان صنف بغداد قد أعطى أوطأ متوسط لهذه الصفة والبالغ (0.1189) مايكروغرام.غم$^{-1}$وعند التركيز (50) ملغم.لتر$^{-1}$. أما بالنسبة لتأثير التداخل الثنائي بين مدد الري والصنف، فنجد ان صنف بحوث قد تميز بأعلى متوسط لتركيز حامض الأبسيسك الحر و بمدة الري كل 7 يوم اذ بلغ (0.9929) مايكروغرام.غم$^{-1}$ في حين نجد ان صنف بغداد قد أظهر أوطأ متوسط لتركيز حامض الأبسيسك الحر والبالغ (0.1836) مايكروغرام.غم$^{-1}$ وبمدة الري كل 14يوم . ويشير التداخل الثلاثي الى وجود فروق معنوية بين العوامل المدروسة في متوسط هذه الصفة وبمدتي الري من7 الى 14 يوم ،فنجد ان أعلى متوسط لتركيز حامض الأبسيسك الحر ظهر بالتوليفة المكونة من صنف بحوث بمدة الري كل 7 يوم وعند تركيز (100) ملغم. لتر$^{-1}$من SA اذ بلغ(1.6850) مايكروغرام.غم$^{-1}$، وبالمقابل سجل أدنى متوسط لهذه الصفة من قبل صنف بغداد عند التركيز (100) ملغم. لتر$^{-1}$والذي بلغ (0.1125) مايكروغرام.غم$^{-1}$.

جدول (4-ب):تأثيرحامض السالسليك ،مدد الري ،الصنف والتداخل بينها في تركيز حامض الأبسيسك الحر ABA (مايكروغرام.غم$^{-1}$.وزن جاف) للعروة الخريفية.

	مدد الري			
تركيز SA (ملغم/ لتر)	الاصناف	7 أيام	14يوم	التركيز*الصنف
0.0	مها	0.3507	0.3907	0.3707
	بحوث	1.0967	0.4620	0.7793
	فجر	0.3948	0.8000	0.5974
	بغداد	0.2027	0.2363	0.2195
	محلي	0.8452	0.8049	0.8250
50	مها	0.4650	0.2123	0.3387
	بحوث	0.9910	0.5993	0.7952
	فجر	0.3223	0.2847	0.3035
	بغداد	0.1888	0.0490	0.1189
	محلي	1.0672	0.7442	0.9057
100	مها	0.4210	0.3437	0.3823
	بحوث	1.6850	0.5993	1.1422
	فجر	0.3293	0.3920	0.3607
	بغداد	0.2219	0.1125	0.1672
	محلي	0.5203	0.5368	0.5285
150	مها	0.3913	0.4790	0.4352
	بحوث	0.6900	0.8507	0.7703
	فجر	0.5860	0.4627	0.5243
	بغداد	0.1555	0.2749	0.2152
	محلي	0.3371	0.8502	0.5937
200	مها	0.2407	0.2183	0.2295
	بحوث	0.5020	0.5563	0.5292
	فجر	0.6413	0.3087	0.4750
	بغداد	0.3226	0.2454	0.2840
	محلي	0.8049	0.7318	0.7683
L.S.D	0.2536			0.1793
تركيز SA (ملغم/ لتر)				متوسط تأثيرSA (ملغم/ لتر)
0.0		0.5780	0.5388	0.5584
50		0.6069	0.3779	0.4924
100		0.6355	0.3968	0.5162
150		0.4320	0.5835	0.5077
200		0.5023	0.4121	0.4572
L.S.D	0 .1134			0.0802
الصنف				الصنف
مها		0.3737	0.3288	0.3513
بحوث		0.9929	0.6135	0.8032
فجر		0.4548	0.4496	0.4522
بغداد		0.2183	0.1836	0.2010
محلي		0.7149	0.7336	0.7243
L.S.D	0.1134			0.0802
متوسط تأثير مدد الري		0.5509	0.4618	
L.S.D	0.0507			

مدد الري * تركيز SA

مدد الري * الصنف

B- المناقشة Discussion :

توضح نتائج الجدول (2) ان الزيادة المعنوية في تركيز هرمون الجبرلين قد يعزى سببها الى انSA يستحث تشفيرجينات الأنزيمات المسؤولة عن التخليق الحيوي للجبرلينات بالمقابل فأن الجبرلين يحفز عملية التخليق الحيوي للـ SA من خلال تحفيزه لجين SID2-gene مؤديا الى تنشيط عملية انبات البذور في ظروف الأجهاد الملحي من خلال قدرة الـ SA على تعديل أو تغيير modulate بفعالية الأنزيمات المضادة للأكسدة بعلاقته مع هرمون الجبرلين . كذلك يتضح من النتائج ان التجهيز الورقي بـ SA خفف من التأثيرات المعاكسة للأجهاد وذلك لما يتميز به من تأثيرمحفز لعملية التزهير وزيادةُعمر الأزهار والذي ربما يعد كشرط أساسي لتخليق الأوكسين و / أو السايتوكاينين [18] ،أو بفعل تأثير SA في التوازن الهرموني للهرمونات المشجعة للنمو متمثلا" بزيادتها IAA و GA_3 و.Cyt (جدول1 ، 2، 3) وانخفاض لمستويات هرمون الأجهاد ABA (جدول4) وهذا يتفق مع ما توصل اليه [19] ،اذ أشار الى زيادة انتاجية أصناف من نبات الحنطة والمجهزة بـ SA تحت ظروف الأجهاد المائي والمؤدي الى ارتفاع مستويات الهرمونات المحفزة للنمو وخاصة في الأصناف الحساسة وأوضح أيضا ان الأنتاجية ارتبطت ارتباطا موجبا مع IAAو GA_3 و.Cyt . إن ظروف شحة الماء جراء تباعد مدد الري من شأنها ان تحدث انخفاضا بنمو النبات متمثلا"بزيادة مستويات الـ ABA (جدول4) مسببة اختزالا" في نمو النبات والذي يقوم بتنظيم حالة النبات المائية من خلال الخلايا الحارسة وذلك بأختزال متوسط الماء المفقود بعملية النتح بواسطة تحفيزغلق الثغور [20] وفي اختزال كفاءة استخدام المياه Water Use Efficiency (WUE) ، والتعبيرالجيني أثناء نضج البذور وبالاستجابة للأجهادات البيئية وتحملها [21] متمثلا بتراكم الحاميات الازموزية osmoprotectants ،ومختلف البروتينات التي تحمي مكونات الخلية من الجفاف كبروتينات LEA والبروتينات المستجيبة لحامض الابسيسك RAB في البذور والأعضاء الخضرية للذرة الصفراء [22] والتي توفر حماية خاصة للاغشية وللبروتينات الاخرى ضد ضرر الجفاف من خلال أرتباطها بالماء بقوة [23] ، ومساهمتها في مسار نقل اشارة ABA المؤدية إلى التعبير الجيني، من خلال قدرتها على تضخيم amplify اشارة الاجهاد [24]. إضافة إلى ذلك،فأن ABA يغير modulateالبروتينات الايونية -المخلبيةproteins ion-chelating و/ أو الناقلات التي تثيرعزل الايونات mobilization/sequestration حركتها للفجوة، والتي تلعب دورا هاما في الحفاظ على الماء داخل الخلية [25] ، أو قد يرجع السبب في ذلك الى انخفاض الأوكسين (جدول 1) وهو أحد الهرمونات المشجعة للنمو والذي يحفز انقسام واستطالة الخلايا وتمايز الأنسجة وتحفيزه على تكوين الاثيلين [26]، أو لربما يعود السبب الى انخفاض قدرة الأوكسين على تحطيم البروتينات المسؤولة عن كبح تخليقه Aux/IAA proteins من خلال انخفاض قدرته على تعزيز ارتباطها بمواقع مستلمات أخرى وبذا لا يتم السماح لعوامل استجابة أوكسين (Auxin Response Factor : ARFs)ان تنشط عمل الجينات المستجيبة للأوكسين والتي ستشهد انخفاضا لهبوط تركيز الأوكسين [27] أو قد يعزى السبب الى زيادة مستويات ROS المتولدة بالخلايا أثناء الأجهاد والتي تؤثر في تخليق وأيض وانتقال واشارة الأوكسين [28].

نستنتج من هذه الدراسة ان التجهيز الورقي لنباتات الذرة الصفراء بحامض السالسليك أظهر تأثيرات حامية للنبات تمثلت بحدوث زيادة معنوية في تركيز الهرمونات المشجعة للنمو في العروة الربيعية و إنخفاض هرمون الأجهادABA لعروتي الزراعة مما يسهم في تقليل الآثار السلبية في النبات والناجمة عن شحة الماء ويتضح ذلك جراء تباعد مدد الري، اضافة الى ان الرش ب SAأظهر تأثيرا" متباينا" وبنسب متفاوتة بين الأصناف المستخدمة بالدراسة دلالة على اختلاف استجابتها لحامض السالسليك وبالتالي اختلاف قدرتها على تحمل ظروف الاجهاد، كما ونجد ان أغلب التوليفات بين العوامل المدروسة سواء أكانت ثنائية أو ثلاثية تمثلت بحدوث زيادة معنوية في الصفات المدروسة .

Refrences :

1. **El-Sahookie** M.M.,Al-Filahi A.A. and Al-Mouhamady A.F.(2009). Manging harvest, soil and breeding for drought tolerance.*J.of Iraq Agri. Sci.*, 40(2),:1-28.
2. **Oweis** T. and Hachum A. (2006). Water harvesting and supplemental irrigation for improved water productivity of dry farming systems in West Asia and North Africa. *Agri. Water Management*. 80,:57–73.
3. **Horva´th** E, Janda T, Szalai G (2007) Induction of abiotic stress tolerance by Salicylic acid signaling. *J. Plant Growth Regul.*, 26,:290–300.
4. **Saeidnejad** A.H., Mardani H. and Naghibolghora M. (2012). Protective effects of Salicylic Acid on Physiological Parameters and Antioxidants Response in Maize Seedlings under Salinity Stress. *J. Appl. Environ. Biol. Sci.*, 2(8) ,:364-373.
5. **Kingston-Smith** A.H, Davies TE, Edwards J, Gay A., Mur L.A.J. (2012) Evidence of a role for foliar salicylic acid in regulating the rate of post-ingestive protein breakdown in ruminants and contributing to landscape pollution. *J. of Exp. Bot.*, 63(8),:3243–3255.

6. **Joseph** B., Jini D., Sujatha S.(2010).Insight into role of exogenous salicylic acid on plants growth under salt environment. *Asian J.Crop Sci*., 2(4): 226 – 23.
7. **Kadioglu** A., Saruhan N., Saglam A., Terzi R. and Acet T., (2011) Exogenous salicylic acid alleviates effects of long term drought stress and delays leaf rolling by inducing antioxidant system.*Plant Growth Regul.*, 64,:27-37.
8. **Ashraf** M.A., Ahmad M.S.A., Ashraf M., Al- Qurainy F. and Ashraf M.Y., (2011) Alleviation of waterlogging stress in upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.) by exogenous application of potassium in soil and as a foliar spray. *Crop Pasture Sci*., 62(1),: 25-38.
9. **Bennetzen** J.L. and Hake S.C. (2009).Handbook of Maize:It's Biology. *Springer Sci. and Business*. Media(ED). NewYork, USA.
10. **Kulp** K. and Joseph G. (2000). *Handbook of Cereal Sci. and Tech.*, 2nd ed. New York, Marcel Dekker Inc.
11. **Agricultural Statistic Directorate** .(2013).Report of Cotton, Maize & Potato Crops for 2012.*Central Statistical Org.,Ministry of Planning, Iraq.*
12. **Agricultural Statistic Directorate**. (2012).Report of Cotton, Maize & Potato Crops for 2011.*Central Statistical Org.,Ministry of Planning, Iraq.*
13. **Agricultural Statistic Directorate**. (2011).Report of Cotton, Maize & Potato Crops for 2010.*Central Statistical Org.,Ministry of Planning, Iraq.*
14. **Dahel** I.N. (2011).Response of wheat to magnetized water and its effects on growth, yield and yield components. *Ph.D. Dissertation, Dept. of Field Crops, College of Agric.*, Univ. of Baghdad , Iraq:17.
15. **Cheyed** S.H. (2011). Relationship of ear seed position, N level and harvesting date in maize seed quality.*Ph.D. Dissertation, Dept. of Field Crops, College of Agric., Univ. of Baghdad , Iraq* ,:29-30.
16. **Moussa** H.R. and Khodary S.E.A. (2003**).** Effect of salicylic acid on the growth, photosynthesis and carbohydrate metabolism in salt stressed maize plants. *Isotope & Rad. Res.*, 35(1),: 179-187.
17. **Ergon** N., Topcuoğlu Ş. F and YildisA.(2002). Auxin(indole-3-acetic acid), gibberellic acid (GA_3), abscisic acid(ABA) and cytikinin (zeatin) production by some species of mosses and lichens. *Turky J.Bot.*, 26 :13-18.
18. **Gharib** F.A. (2006). Effect of salicylic acid on the growth, metabolic activities and oil content of basil and marjoram. Inter. *J. Agri. and Biol.*, 8(4): 485-492.
19. **Aldesuquy** H. S. (2014). Glycine betaine and salicylic acid induced modification in water relations and productivity of drought wheat plants. *Jo. of Stress Physiol. & Bioch.*, 10(2),: 55-73.
20. **Kim** T.H., Bohmer M., Hu H.H., Nishimura N., Schroeder J.I. (2010).Guard cell signal transduction network: advances in understanding abscisicacid, CO_2, and Ca^{+2} signaling. *Annu. Rev. Plant Biol.*,61, :561–591.
21. **Mittal** A., Gampala S. S. L., Ritchie G. L., Payton P., Burke J. J.,Rock C. D. (2014). Related to ABA-Insensitive3(ABI3)/Viviparous1 and AtABI5 transcription factor coexpression in cotton enhances drought stress adaptation. *Plant Biotech. Jo.,*: 1–12.
22. **Campos** F., Cuevas-Velazquex C., Fares M.A., Reyes J.L., Covarrubias, A.A. (2013). Group 1 LEA proteins, an ancestral plant protein group, are also present in other eukaryotes, and in the archeae and bacteria domains. *Mol. Genet. Genomics,* 288, 503–517.
23. **Taiz** L. and Zeiger E. (2010). *Plant physiol.,5th edition. Sinauer Associates Inc., Publishers Sunderland, Massachusetts U.S.A.* Chapter 20,:461-492.

24. **Shinozaki** K., Yamaguchi-Shinozaki K. (2007). Gene networks involved in drought stress response and tolerance. *J. Exp. Bot*.,58 ,:221–7.
25. **Gimeno** J., Gadea J., Forment J.,(2009). Shared and novel molecular responses of mandarin to drought. *Plant Mol. Biol.*, 70, 403-420.
26. **Fu** J., and Wang S. (2011). Insights into auxin signaling in plant–pathogen interactions. *Frontiers in Plant Sci. / Plant-Microbe Interaction.*, 2,:1-7.
27. **Maraschin** F. d. S., Memelink J. and Offringa R. (2009). Auxin-induced, SCF^{TIR1}-mediated poly-ubiquitination marks AUX/IAA proteins for degradation. *The Plant J*.,59,:100–109.
28. **Krishnamurthy** A. and Rathinasabapathi B. (2013). Oxidative stress tolerance in plants Novel interplay between auxin and reactive oxygen species signaling. *Plant Signaling &Behav.*, 8(10) ,:1-5.