تأثير حامض السالسيلك في نمو وحاصل حنطة الخبز تحت ظروف الجفاف

احسان نواف دحل
زيد مراد كاظم
جامعة بغداد – كلية الزراعة – قسم المحاصيل الحقلية
وزارة الزراعة– مديرية زراعة ديالى
dr.ehsan-n-d@yahoo.com

المستخلص

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم الشتوي 2015-2016 في احد الحقول التابعة لقضاء المقدادية – محافظة ديالى، بهدف دراسة تأثير حامض السالسليك في نمو وحاصل الحنطة صنف ادنة 99 (ADNA 99) تحت ظروف الجفاف. نفذت تجربة باستخدام تصميم RCBD وبترتيب الالواح المنشقة Split Plot Design و بثلاث مكررات، اشتملت التجربة على عاملين، الأول مستويات الجفاف 50 و 75 و 100 % من الحاجة الفعلية للماء والتي احتلت المعاملات الرئيسة، بينما تضمن العامل الثاني تراكيز حامض السالسليك 0 و 100 و 200 و 300 جزء بالمليون والتي احتلت المعاملات الثانوية. بينت النتائج ان صفات النمو والحاصل ومكوناته قد انخفضت بزيادة مستويات الجفاف، اذ انخفض ارتفاع النبات وعدد الاشطاء ومساحة ورقة العلم والوزن الجاف للنباتات وعدد السنابل ووزن 1000 حبة وعدد الحبوب في السنبلة وحاصل الحبوب الكلي والحاصل البايولوجي ودليل الحصاد، وسجل اكبر انخفاض لهذه الصفات عند المعاملة 50% من الاحتياج الفعلي للماء، بينما سجلت المعاملة 100% اعلى معدل لهذه الصفات بلغ 82.89 سم، 610.6 شطأ. م$^{-2}$، 41.07 سم^2، 1280.9غم. م$^{-2}$، 521.7 سنبلة. م$^{-2}$، 49.31 حبة. سنبلة$^{-1}$، 33.24 غم، 8.52 طن.هـ$^{-1}$، 24.35 طن. هـ$^{-1}$، 35.02 % بالتتابع، كما بينت النتائج ان حامض السالسليك اثر بصورة إيجابية في كل الصفات المذكورة ما عدى عدد السنابل، وكان التركيز 100 جزء بالمليون هو الأفضل وسجل اعلى معدلات بلغت 80.35 سم، 571.13 شطأ. م$^{-2}$، 39.63 سم^2، 1207.7 غم. م$^{-2}$، 45.81 حبة.سنبلة$^{-1}$، 33.90 غم، 7.58 طن. هـ$^{-1}$، 22.18 طن. هـ$^{-1}$، 33.99 % بالتتابع، نستنتج من هذه الدراسة ان الجفاف اثر بصورة سلبية في صفات النمو مما انعكس في انخفاض حاصل الحبوب وان حامض السالسليك حسن من أداء محصول الحنطة و سبب زيادة في حاصل الحبوب تحت اجهاد الجفاف او من دون اجهاد .

كلمات مفتاحية:حامض السالسيلك، الجفاف، الحنطة

بحث مستل من رسالة دبلوم للباحث الثاني

Effect of salicylic acid on growth and yield of wheat (*Triticum aestivum* l) under drought condition

Dr. E. N. Dahel
Dept of field Crop–Coll of Agricalture Diyla Agric. Univ.of Bagdad
dr.ehsan_n_d@yahoo.com

Z.M.Kadhim
Ministry of Agricalture– Directorate of
Zaidmrad2017@gmail.com

Abstract

A Field experiment was carried out during the winter season of 2015-2016 at Al-Miqdadiyah-Diyala province to study effect of salicylic acid in growth and yield of wheat (Adna 99 cultivar) under drought conditions. Arandomized complete block design by Split Plot arrangement was used with three replications. The main plots included three levels of drought stress 50%, 75% and 100% from the recommended water. The sub plots included four concentrations of salicylic acid applied 0, 100, 200, and 300 part per million. The results showed that all the studied characteristics of growth, yield and yield components were significantly reduced by increasing drought levels. Plant height, number of tillers, flag leaf area, dry weight of plants, number of spikes number of grain per spike, weight of 1000 grain, Grain yield, biological yield and harvest index were decreased. Lowest values recorded by 50% from recommended water. While 100% from recommended water recorded highest values 82.89cm, 610.6 tiller.m^{-2} , 41.07cm, 1280.9 gm.m^{-2} , 521.7spike.m^{-2} , 49.31grain .spike^{-1} , 33.24 gm, 8.52 ton . h^{-1} , 24.35 ton . h^{-1} and 35.02% respectively. Salicylic acid improved all of studied characteristics except number of spikes. The concentration 100 part per million was the best concentration, which recorded 80.35 cm, 571.13 tiller.m^{-2}, 39.63cm^2, 1207.7gm.m^{-2} ,45.81 grain.spike^{-1} , 33.90 gm,7.58 ton .h^{-1} , 22.18ton .h^{-1} and 33.99% , respectively. It was concluded that drought stress reduced growth and grain yield. Salicylic acid improved growth of plants and caused increasing in grain yield with and without drought conditions.

Key Words. Salicylic Acid, Drought, Wheat

المقدمة

الماء العامل الرئيس المحدد للانتاج الزراعي ولاسيما في المناطق الجافة وشبه الجافة بسبب الظروف المناخية الجافة السائدة فيها (14). يؤدي الماء دوراً كبيراً في زيادة أمتصاص وجاهزية العناصر الغذائية وأستطالة وأنقسام الخلايا وأنتظام عملية التمثيل الكربوني كونه مذيباً ووسطاً ناقلاً لتلك المواد الى اجزاء النبات المختلفة (13). يدخل الماء في جميع العمليات الحيوية داخل النبات مثل التفاعلات التي تحدث داخل الخلية لتحليل النشأ الى سكر، فضلا عن إنهُ مصدر لذرات الهيدروجين في عملية اختزال CO_2 في عملية التمثيل

الكربوني، ويدخل في تركيب البروتوبلازم وكمنظم لدرجة حرارة النبات (7). إن ظروف نقص الماء في التربة ومايرافقهُ من هبوط للجهد المائي للأنسجة النباتية يؤدي الى أحداث أضرار فسلجية للنبات تؤدي الى خفض النمو وألانتاج (27). وإن تلك الاضرار الفسلجية تأتي من خلال انخفاض معدل أنقسام وأستطالة الخلايا وفعالية الانزيمات (3). وأنخفاض محتوى الماء النسبي للأوراق وأنخفاض الكلوروفيل في الاوراق (10). وتراكم محتوى البرولين في الاوراق (27) وزيادة الجذور الحرة التي يُعزى لها التأثيرات السلبية الناتجة من الجفاف التي تسبب تلف الخلايا (40). وقد تناول عدد من الباحثين الآثار السلبية للجفاف وتأثيرهُ المباشر وغير المباشر على نمو وأنتاج المحاصيل، إذ بين (26)، وجود أنخفاض في أرتفاع النبات ومساحة الاوراق وعدد الاشطاء ووزن ألف حبة وعدد الحبوب والسنابل في وحدة المساحة وحاصل الحبوب عند تعرض الحنطة لأجهاد الجفاف، وأكد (3)، أن الجفاف يؤدي الى أنخفاض عدد السنابل وعدد الحبوب بالسنبلة ومن ثم أنخفاض الحاصل. تشير الدراسات الى إمكانية استخدام منظمات النمو لتقليل الآثار السلبية للجفاف على المحاصيل المتعرضة لهُ أو التي يُحتمل تعرضها للجفاف في مرحلة نمو معينة من حياتها، ومنها حامض السالسيلك (SA) وهو أحدث الهرمونات النباتية المكتشفة ، إذ يؤدي عدة ادوار فسيولوجية مهمة في نمو وتطور النبات مثل امتصاص الايونات والمغذيات والتحكم في فتح وغلق الثغور والتمثيل الكربوني وحث عملية التزهير (32). وتأخير شيخوخة النبات من خلال تثبيط ومنع تمثيل الاثيلين (20). وزيادة نشاط الانزيمات (5)، وانبات البذور (11). وزيادة أنقسام الخلايا المرستيمية للجذور والمحافظة على البلاستيدات الخضراء من الهدم الناتج من الجذور الحرة (20)، وتحفيز أنتاج مضادات الاكسدة المضادة لتأثير الجذور الحرة المدمرة للخلايا (30). وزيادة محتوى البرولين في النباتات المعاملة إذ يرتبط البرولين مع حامض السالسيلك مما يوفر للنبات القدرة على تحمل ظروف الاجهاد وتحفيز أنتاج مضادات الأكسدة (44)، وزيادة قابلية النبات على تحمل الاجهادات البيئية، كأجهاد الجفاف (33)، وأجهاد الحرارة (29)، وأجهاد البرودة (أنخفاض الحرارة) (38 و43)، وأجهاد الملوحة (42)، وأجهاد العناصر الثقيلة (20)، وزيادة قابلية النبات على تحمل الاجهادات الحيوية الناتجة عن المسببات المرضية والحشرات(36). وأجريت دراسات عدة حول تأثير حامض السالسيلك في محصول الحنطة فعلى سبيل المثال لا الحصر وجد (9) زيادة عدد الحبوب وطول السنبلة ووزنها والحاصل الكلي عند معاملة نباتات الحنطة بحامض السالسيلك .

لذا نفذت هذه الدراسة بهدف تحديد استجابة محصول الحنطة لحامض السالسيلك وتحديد تأثير الجفاف في النمو والحاصل، وهل أن حامض السالسيلك يزيد من قابلية نباتات الحنطة على تحمل الجفاف.

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة حقلية في أحد الحقول الزراعية التابعة لقضاء المقدادية – محافظة ديالى، خلال الموسم الشتوي 2015–2016 بهدف دراسة تأثير حامض السالسيلك في نمو وحاصل الحنطة تحت ظروف الجفاف.

أشتملت التجربة على عاملين، الاول مستويات الجفاف والمتمثلة بـ 50% و 75% و 100% (معاملة المقارنة) من الحاجة الفعلية للماء والبالغة 450 ملم. موسم$^{-1}$ (8 و 39) التي أحتلت المعاملات الرئيسة، فيما مثل العامل الثاني المعاملات الثانوية والمتمثلة بتراكيز حامض السالسيلك 0 و 100 و 200 و 300 جزء بالمليون وبثلاثة مكررات بأستخدام تصميم RCBD وبترتيب الالواح المنشقة Seplit Plot Design تم تحضير تراكيز حامض السالسيلك 100 و 200 و 300 جزء بالمليون في مختبر الدراسات العليا التابع الى كلية الزراعة – جامعة بغداد، بأضافة 0.1 غرام من مسحوق الحامض الى 1 لتر من الماء المقطر و 0.2 غرام. لتر$^{-1}$ و 0.3 غرام. لتر$^{-1}$ بالتتابع. حامض السالسيلك المستخدم في التجربة عبارة عن مسحوق أبيض صيغةُ الكيميائية $C_7H_6O_3$ وقابلية ذوبانهُ بالماء ضعيفة (2غرام. لتر$^{-1}$ عند درجة حرارة 20 مْ . وكثافتهُ 1.443غم. سم$^{-3}$ ونقطة غليانهُ c^o 484 والحموضة 2.97 (6). أجريت عمليات خدمة التربة كافة وقسم الحقل الى ثلاثة مكررات تضمن كل مكرر 12 وحدة تجريبة بأبعاد 2×2 م^2. شملت كل وحدة تجريبة على 10 خطوط ، تمت زراعة البذور بتاريخ 1 كانون الاول2015 سرباً في الخطوط وبواقع 4.8 غرام لكل خط على اساس كمية البذار 120 كغم. هـ$^{-1}$، وتمت اضافة السماد الفوسفاتي الثلاثي (P_2O_5 46 %) بكمية 100كغم. هـ$^{-1}$ (25) عند الزراعة، وأضيف سماد اليوريا (N 46 %) بكمية 200 كغم N. هـ$^{-1}$ على أربع دفعات، الاولى عند الزراعة والثانية عند التفرعات (الساق الرئيس + خمسة فروع) (Zadoks 25). والثالثة عند الاستطالة (العقدة الثانية) (Zadoks 32) والرابعة عند التزهير (بداية التزهير) (Zadoks 61). وأجريت عمليات خدمة المحصول كافة حسب التوصيات. تم رش النباتات بحامض السالسيلك في مرحلة (Zadoks 22) . حتى البلل التام ولكافة معاملات التراكيز 100 و 200 و 300 جزء بالمليون، فيما تم رش نباتات معاملة المقارنة بالماء المقطر فقط ، أختيرت عينة بمساحة 0.5 م^2 وبصورة عشوائية من كل وحدة تجريبية لغرض قياس صفات النمو عند مرحلة التزهير 100 % تقريباً، وتم قياس صفات الحاصل عند مرحلة النضج التام، وكانت الصفات المدروسة كالاتي

1-أرتفاع النبات (سم) : حسب من معدل عشرة نباتات اختيرت بصورة عشوائية من كل وحدة تجريبية وقيس ارتفاع النباتات من مستوى سطح التربة الى قاعدة السنبلة .

2-عدد الاشطاء. م$^{-2}$: اختيرت عينة عشوائية من كل وحدة تجريبية وبمسافة 0.5 م^2 وتم حساب عدد الاشطاء في العينة ثم حولت الى المتر المربع .

3-مساحة ورقة العلم (سم^2) : تم قياس مساحة 10 أوراق علمية عشوائياً من نباتات العينة المذكوره آنفا"و حسب معدل مساحةالورقة من المعادلة الآتية:-مساحة الورقة = طول الورقة × أقصى عرض للورقة × معامل التحويل (0.95)

4-الوزن الجاف للنباتات غم.م$^{-2}$: تم قطع النباتات في مساحة العينة المذكورة آنفا" من منطقة تماسها مع التربة ووضعت في أكياس ورقية مثقبة ووضعت في فرن كهربائي على درجة حرارة 67 درجة مئوية لمدة 48 ساعة وقيس وزنها بميزان الكتروني حساس وتم تحويل الوزن على أساس المتر المربع .

5-عدد السنابل .م$^{-2}$: حيث تم حساب عدد السنابل في العينة نفسها ثم حولت على أساس المتر المربع .

6-عدد الحبوب .سنبلة $^{-1}$: حيث أختبرت 10 سنابل بصورة عشوائية من العينة المذكورة وتم عد الحبوب فيها وسجل معدلها .

7-وزن ألف حبة (غم) : أخذت 1000 حبة بصورة عشوائية من الحبوب المحصودة من العينة المذكورة آنفا" وقيس وزنها بميزان ألكتروني حساس .

8-حاصل الحبوب الكلي طن.هـ$^{-1}$: حيث أحتسب من حاصل حبوب العينة نفسها وحول على أساس طن.هـ$^{-1}$

9- **الحاصل البايولوجي طن.هـ$^{-1}$** : حيث قطعت نباتات العينة العشوائية وبمساحة 0.5 م^2 عند الحصاد وتم قياس وزنها بميزان ألكتروني حساس ثم حولت على أساس طن. هـ$^{-1}$.

10- دليل الحصاد % . أستخرج من خلال المعادلة الآتية :- دليل الحصاد = حاصل الحبوب / الحاصل البايولوجي x 100

حللت البيانات حسب التصميم المذكور باستخدام برنامج7 GENSTST Version. حسبت المعنوية بمقارنة المتوسطات باستعمال أقل فرق معنوي(أ. ف. م) على مستوى 0.05 (42)

اخذت عينات من تربة الحقل ولمواقع مختلفة وعلى عمق 30 سم ثم جمعت مع بعضها البعض واختير منها عينة واحدة لغرض قياس الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل.

جدول رقم (1) الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة

التحليل	الوحدة	القيمة	
EC	D.S	3.0	
PH		7.96	
N	%	0.005	
P	ملغم.كغم.تربة	19.21	
K	ملغم.كغم.تربة	63.01	
O.M	%	0.56	
رمل	غرين	طين	T (النتيجة)
49.2	30	20.8	Loam (مزيجية)

النتائج والمناقشة

ارتفاع النبات (سم)

يتضح من الجدول (2) ان هنالك اختلافات معنوية بتأثير مستويات الجفاف، اذ حققت معاملة المقارنة (100% من الحاجة الفعلية للماء) اعلى معدل بلغ 82.89 سم قياساً بالمستويين 75%و 50 %من الحاجة الفعلية للماء واللذان حققا معدلا" بلغ 80.48 سم و74.81سم بالتتابع، كما تفوقت معاملة الري 75% من الحاجة الفعلية للماء واعطت معدل بلغ 80.48 سم قياساً بمعاملة 50% التي أعطت اقل معدل. اتفقت هذه النتيجة مع ما وجده (3) و(4) من ان زيادة مستويات الجفاف أدت الى انخفاض في ارتفاع النبات. وقد يعزى السبب في انخفاض ارتفاع النبات بتأثير مستويات الجفاف الى ان الجفاف أدى الى خفض انقسام واستطالة خلايا الساق وصغر حجمها وانخفاض نمو النبات ويؤثر سلبا" في عملية التمثيل الكربوني والنقل وامتصاص المغذيات.(12و34). كما تبين من البيانات الجدولية نفسها ان حامض السالسيلك اثر وبشكل معنوي في صفة ارتفاع النبات إذ بلغ اقصى ارتفاع عند التركيز 100 جزء بالمليون وبمعدل بلغ 80.35 سم قياسا" بالتركيزين 0 و300 جزء بالمليون اللذان سجلا معدلين بلغا 78.92 و 78.50 بالتتابع، وكان المعدل الأقل للتركيز 300 جزء بالمليون. واتفقت هذه النتيجة مع (45) الذي أشار الى ان حامض السالسيلك سبب زيادة في ارتفاع نباتات الذرة الصفراء وقد يرجع السبب في زيادة ارتفاع النبات الى تأثير حامض السالسيلك في زيادة انقسام خلايا الجذر مما ينعكس في زيادة امتصاص الماء والعناصر الغذائية. ومن النتائج ذاتها، يتضح ان هنالك تداخل معنوي بين مستويات الجفاف وتراكيز حامض السالسيلك، إذ بلغت اعلى قيمة للتداخل 84.27 سم عند معاملة المقارنة(100%من الحاجة الفعلية للماء) والتركيز 200 جزء بالمليون قياسا" بأقل قيمة للتداخل بلغت 74.33 سم عند المعاملة 50% والتركيز 300 جزء بالمليون.

جدول (2) تأثير مستويات الجفاف وتراكيز حامض السالسيلك و التداخل بينهما في معدل ارتفاع النبات (سم)

الاحتياج الفعلي للماء	تراكيز حامض السالسليك				المعدل
	0	100	200	300	
%100	82.07	83.53	84.27	81.70	82.89
%75	80.30	81.97	80.17	79.50	80.48
%50	74.40	75.57	74.97	74.33	74.81
أ.ف.م 5% W x SA	1.09				أ.ف.م 5%
المعدل	78.92	80.35	79.8	78.5	W
أ.ف.م 5% SA	0.64				0.72

عدد الاشطاء . م$^{-2}$

تشير النتائج المبينة في الجدول (3) الى وجود تأثير معنوي لمستويات الجفاف في عدد الاشطاء، إذ حققت معاملة المقارنة (100% من الحاجة الفعلية للماء) اعلى معدل لعدد الاشطاء بلغ 610.6 شطأ. م $^{-2}$ قياسا" بمعاملة 75% و 50% من الحاجة الفعلية للماء، كما تفوقت معاملة 75% بمعدل بلغ546.1 شطأ. م$^{-2}$ قياسا" بمعاملة 50% التي أعطت اقل معدل لهذه الصفة بلغ 474.67 شطأ. م$^{-2}$. وقد يعزى السبب في ذلك ان الجفاف يسبب انخفاض معدل انقسام واستطالة الخلايا وانخفاض نمو النبات ويؤثر سلبا" في مختلف العمليات الفسيولوجية مثل التمثيل الكاربوني والتنفس والنقل وامتصاص المغذيات فضلا" عن تاثيره في ايض الكاربوهيدرات والنيتروجين والبروتين (12 و34) اتفقت هذه النتيجة مع ما وجده (4) و(28) من ان الجفاف يسبب انخفاض في عدد الاشطاء لنبات الحنطة. وتشير النتائج في الجدول نفسه الى وجود زيادة معنوية في هذه الصفة بتاثير حامض السالسيلك إذ بلغ اعلى معدل 571.13 شطأ. م$^{-2}$ عند التركيز 100 جزء بالمليون قياسا" بأقل معدل بلغ 511.56 شطأ. م$^{-2}$ بمعاملة المقارنة كما تفوق التركيزين 200 و 300 جزء بالمليون قياسا" بمعاملة المقارنة. وهذا ما أكده (9) من ان معاملة نباتات الحنطة بتراكيز 100 و 200 و 400 ملغم. لتر$^{-1}$ من حامض السالسيلك أدى الى زيادة معنوية بعدد الاشطاء للتركيزين الأقل. وقد يعزى السبب في ذلك الى واحد او اكثر من الأدوار الفسيولوجية التي يؤديها حامض السالسيلك والمتمثلة بتنظيم العديد من العمليات الفسيولوجية المهمة في نمو وتطور النبات وامتصاص الماء والمغذيات. ومن الجدول المذكور آنفا" يتضح ان هنالك تداخل معنوي بين مستويات الجفاف وتراكيز حامض السالسيلك إذ بلغت اعلى قيمة للتداخل623.7 شطأ. م$^{-2}$ عند معاملة 100% من الحاجة الفعلية للماء وتركيز 300 جزء بالمليون من حامض السالسيلك قياسا" بأقل قيمة بلغت 421.3 شطأ. م$^{-2}$ عند معاملة 50% من الحاجة الفعلية للماء مع التركيز ذاته .

جدول (3) تأثير مستويات الجفاف وتراكيز حامض السالسيلك و التداخل بينهما في عدد الاشطاء(شطأ. م$^{-2}$)

الاحتياج الفعلي للماء	تراكيز حامض السالسليك				المعدل
	0	100	200	300	
%100	608.7	594.7	615.3	623.7	610.6
%75	497.3	565.0	550.0	572.0	546.1
%50	428.7	553.7	495.0	421.3	474.7
أ.ف.م 5%WxSA	32.7				أ.ف.م 5%
المعدل	511.2	571.1	553.4	539.0	W
أ.ف.م 5% SA	21.2				11.3

مساحة ورقة العلم

يتضح من النتائج في الجدول (4) وجود اختلافات معنوية بتأثير مستويات الجفاف وتراكيز حامض السالسيلك إذ سجلت معاملة المقارنة 100% من الحاجة الفعلية للماء اعلى معدل لمساحة ورقة العلم بلغ 41.07 سم ^{2} قياسا" بمعاملة 75% و50% من الحاجة الفعلية للماء، كما تفوقت معنويا" معاملة 75% وسجلت معدل بلغ 38.53 سم^2 قياساً بمعاملة 50% من الحاجة الفعلية للماء والتي سجلت اقل معدل بلغ 35.80 سم^2 واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه كل من (31) و (19) من ان الجفاف يؤدي الى اختزال مساحة الأوراق العلمية. وقد يعزى انخفاض مساحة ورقة العلم الى ان الجفاف يسبب خفض معدل انقسام واستطالة الخلايا وخفض فعالية الانزيمات وامتصاص المغذيات وبالتالي انخفاض نمو النبات (8 و 12 و 34)، كما يسبب الجفاف انخفاض في تكوين الكلوروفيل في الأوراق وانخفاض محتوى الماء النسبي فيها (2 10). ومن البيانات نفسها تبين وجود اختلافات معنوية في مساحة ورقة العلم بتأثير تراكيز حامض السالسيلك، إذ سجل التركيز100جزء بالمليون اعلى معدل بلغ 39.63 سم^2 قياساً بالتراكيز الأخرى فضلا عن معاملة المقارنة، بينما سجلت معاملة المقارنة اقل معدل بلغ 37.01 سم^2. وهذا يتفق مع ما أشار اليه (45) من ان معاملة نباتات الذرة الصفراء بحامض السالسيلك قد سبب زيادة في معدل مساحة الورقة . وقد تعزى هذه الزيادة الى الدور الفسيولوجي لحامض السالسيلك في زيادة نمو النبات وامتصاص الماء والمغذيات والتوازن الهرموني وانقسام الخلايا وزيادة فعالية الانزيمات فضلا عن دوره في تكوين الكلوروفيل وزيادة فعالية التمثيل الكاربوني (18 و 20 و 21) . كما يتضح من البيانات نفسها وجود تداخلات معنوية بين مستويات الجفاف وتراكيز الحامض إذ بلغت اعلى قيمة للتداخل 42.6 سم^2 عند معاملة 100% من الحاجة الفعلية للماء مع تركيز 100 جزء بالمليون من حامض السالسيلك قياسا" بأقل قيمة للتداخل بلغ 34.10 سم^2 لمعاملة 50% من الحاجة الفعلية للماء مع معاملة المقارنة لتراكيز حامض السالسليك .

جدول (4) تأثير مستويات الجفاف وتراكيز حامض السالسيلك و التداخل بينهما في مساحة ورقة العلم (سم)

الاحتياج الفعلي للماء	تراكيز حامض السالسليك				المعدل
	0	100	200	300	
%100	40.73	42.60	40.67	40.26	41.07
%75	36.33	39.55	38.46	39.89	38.53
%50	34.10	36.75	36.81	35.54	35.80
أ.ف.م 5% W x SA	1.07				أ.ف.م 5%
المعدل	37.01	39.63	38.64	38.56	W
أ.ف.م 5% SA	0.56				0.87

الوزن الجاف

يبين الجدول (5) ان هنالك اختلافات معنوية في صفة الوزن الجاف بتأثير مستويات الجفاف اذ حققت معاملة الري 100% من الحاجة الفعلية للماء اعلى معدل لهذ الصفة بلغ 1280.9 غم. م$^{-2}$ قياساً بمعاملة75% و 50% من الحاجة الفعلية للماء، كما تفوقت معاملة 75% بمعدل 1208.52 غم. م$^{-2}$ قياسا" بمعاملة 50% والتي سجلت اقل معدل بلغ 1006.77 غم. م$^{-2}$. اتفقت هذه النتيجة مع كل من (4) و(19) الذين أشاروا الى ان الجفاف يسبب خفض الوزن الجاف لنباتات الحنطة. ويرجع سبب انخفاض الوزن الجاف للنباتات الى انخفاض ارتفاع النبات وعـــدد الاشطـــاء جدول(1 و 2) .يتضح من الجدول نفسه وجود اختلافات معنوية بتأثير تراكيز حامض السالسيلك، إذ سجل التركيز 100 جزء بالمليون اعلى معدل لهذه الصفة بلغ 1207.7 غم. م$^{-2}$ قياسا" بالتراكيزين 0 و200 جزء بالمليون، بينما سجل التركيز 200 جزء بالمليون اقل معدل بلغ 1138.7غم. م$^{-2}$. اتفقت هذه النتيجة مع ما وجده كل من (9) و (35) اللذان اشارا الى ان حامض السالسيلك سبب زيادة في الوزن الجاف لنباتات الذرة البيضاء والحنطة. وترجع زيادة الوزن الجاف للنباتات الى تأثير حامض السالسيلك زيادة كل ارتفاع النبات وعدد الاشطـــاء جدول (1 و2) . يتضح من البيانات المذكورة آنفا" ان هنالك تداخلا" معنويا" بين مستويات الجفاف وتراكيز حامض السالسيلك، إذ بلغ اعلى معدل للتداخل1318.9 غم. م$^{-2}$ عند معاملة 100% من الحاجة الفعلية للماء والتركيز 100 جزء بالمليون من حامض السالسيلك قياسا" بأقل معدل للتداخل بلغ 933.2 غم. م$^{-2}$ لمعاملة 50% من الحاجة الفعلية للماء والتركيز 200 جزء بالمليون .

جدول (5) تأثير مستويات الجفاف وتراكيز حامض السالسيلك و التداخل بينهما في الوزن الجاف(غم. م$^{-2}$)

الاحتياج الفعلي للماء	تراكيز حامض السالسليك				المعدل
	0	100	200	300	
%100	1204.10	1318.90	1292.10	1308.50	1280.90
%75	1144.40	1224.70	1190.70	1274.30	1208.52
%50	1079.90	1079.40	933.20	934.60	1006.77
أ.ف.م 5% W x SA	75.72				أ.ف.م 5% W 20.10
المعدل	1142.80	1207.70	1138.70	1172.46	
أ.ف.م 5% SA	49.71				

عدد السنابل

يتضح من الجدول (6) ان هنالك فروق معنوية بتأثير مستويات الجفاف، إذ حققت معاملة المقارنة 100% من الحاجة الفعلية للماء اعلى معدل بلغ 521.7 سنبلة. م$^{-2}$ قياساً بمعاملة 50% من الحاجة الفعلية للماء، بينما لم تختلف معاملة المقارنة معنويا عن معاملة 75% من الحاجة الفعلية للماء، كما تفوقت معاملة 75 % وبمعدل 498.43 سنبلة. م $^{-2}$ قياسا" بالمعاملة 50% التي سجلت اقل معدل بلغ 435.82 سنبلة. م $^{-2}$. اتفقت هذه النتيجة مع ما وجده (1) الذي اشار الى ان الجفاف يسبب خفض عدد السنابل بالمتر المربع. وأن ذلك يرجع الى تأثير الجفاف السلبي في خفض عدد الاشطاء بالمتر المربع جدول (2). يتضح من البيانات ذاتها عدم تأثير تراكيز حامض السالسيلك في عدد السنابل بالمتر المربع. كما تشير الجداول نفسها الى أن هنالك تداخلا" معنويا" بين مستويات الجفاف وتراكيز حامض السالسيلك في عدد السنابل بالمتر المربع إذ بلغ اعلى معدل للتداخل 546.7 سنبلة. م$^{-2}$عند المعاملة 100% من الحاجة الفعلية للماء مع التركيز 300 جزء بالمليون من حامض السالسيلك قياسا" بأقل معدل للتداخل بلغ 393.3 سنبلة. م$^{-2}$ لمعاملة 50% مع التركيز 0 من حامض السالسيلك .

جدول (6) تأثير مستويات الجفاف وتراكيز حامض السالسيلك و التداخل بينهما في عدد السنابل(سنبلة. م$^{-2}$)

الاحتياج الفعلي للماء	تراكيز حامض السالسليك				المعدل
	0	100	200	300	
%100	536.7	476.7	526.7	546.7	521.7
%75	490.7	483.0	500.0	520.0	498.4
%50	393.3	503.3	450.0	396.7	435.8
أ.ف.م W x SA 5%	39.6				أ.ف.م 5%
المعدل	473.6	487.7	492.2	487.8	W
أ.ف.م SA 5%	19.6				34.0

عدد الحبوب بالسنبلة

أشارت النتائج في الجدول (7) الى وجود فروق معنوية بتأثير مستويات الاجفاف في عدد الحبوب بالسنبلة، اذ حققت معاملة المقارنة 100% من الحاجة الفعلية للماء اعلى معدل بلغ 49.31 حبة. سنبلة $^{-1}$ تليها المعاملة 75% وبمعدل 44.96 حبة. سنبلة$^{-1}$ ثم تليها المعاملة 50% بأقل معدل بلغ 37.24 حبة. سنبلة $^{-1}$. واتفقت هذه النتيجة مع ما وجده كل من (15) و (24) من أن عدد الحبوب بالسنبلة ينخفض بزيادة مستويات الجفاف. وقد يعزى السبب في ذلك الى ان الجفاف يؤثر سلبا" في فعالية الانزيمات وفتح الثغور واختزال انتشار CO_2 مما يزيد من عملية التنفس وانخفاض انتقال نواتج التمثيل الكاربوني (8) كما يؤثر في نمو النبات وعملية التمثيل الكربوني وخفض مستوى الكلوروفيل وامتصاص المغذيات ، فضلا" عن تأثيره في ايض الكاربوهيدرات والبروتين (2 و 12و 34). كما تبين من البيانات الجدولية نفسها ان حامض السالسليك اثر وبشكل معنوي في عدد الحبوب بالسنبلة، إذ تفوق التركيز 100 جزء بالمليون معنويا" وحقق معدل بلغ 45.81 حبة. سنبلة $^{-1}$ قياسا" بالتركيز 0 و 200 و 300 جزء بالمليون، في حين سجلت معاملة المقارنة اقل معدل بلغ 42.31 حبة. سنبلة $^{-1}$. جائت هذه النتيجة مشابه لما توصل اليه كل من (15) و (23) من ان حامض السالسيلك أدى الى زيادة في عدد الحبوب بالسنبلة . ترجع الزيادة المتحققة في عدد الحبوب بالسنبلة الى دور حامض السالسيلك في زيادة الوزن الجاف للنباتات جدول (5) . فضلا" عن الدور المهم لحامض السالسيلك في العديد من العمليات الفسلجية المهمة في نمو وتطور النبات وحث عملية التزهير وامتصاص الماء والمغذيات والتوازن الهرموني وفتح وغلق الثغور والتمثيل الكاربوني وانقسام الخلايا وفعالية الانزيمات كما يزيد من نسبة الاحماض النووية والامينية ويزيد من تمثيل CO_2 وتراكم المادة الجافة (20 و 32). كما بينت النتائج

الجدولية المذكورة آنفا" ان هنالك تداخل معنوي بين مستويات الجفاف وتراكيز حامض السالسيلك إذ سجلت معاملة 100% من الحاجة الفعلية للماء والتركيز 100 جزء بالمليون من حامض السالسيلك اعلى معدل للتداخل بلغ 53.36 حبة. سنبلة $^{-1}$ قياسا" بأقل معدل للتداخل عند المعاملة 50 % من الحاجة الفعلية للماء والتركيز 0 من حامض السالسيلك بلغ 35.12 حبة. سنبلة $^{-1}$.

جدول(7) تأثير مستويات الجفاف وتراكيز حامض السالسيلك و التداخل بينهما في معدل عدد الحبوب بالسنبلة

الاحتياج الفعلي للماء	تراكيز حامض السالسليك				المعدل
	0	100	200	300	
%100	46.4	53.4	49.3	48.2	49.3
%75	45.4	46.7	42.7	43.9	44.9
%50	35.1	37.4	38.9	37.6	37.2
أ.ف.م 5% W xSA	2.8				أ.ف.م 5%
المعدل	42.3	45.8	43.6	43.2	W
أ.ف.م 5% SA	1.8				1.0

وزن 1000 حبة

توضح نتائج الجدول (8) ان وزن 1000 حبة انخفض معنويا" بزيادة مستويات الجفاف، إذ حققت معاملة 100% من الحاجة الفعلية للماء اعلى معدل لوزن 1000 حبة بلغ 33.24 غم بينما انخفض هذا المعدل الى 32.88 غم عند المعاملة 75% من الحاجة الفعلية للماء ثم انخفض الى 28.50 غم عند المعاملة 50% من الحاجة الفعلية للماء اتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه كل من (1) و (15) من ان وزن 1000 حبة ينخفض بزيادة مستويات الجفاف . أن انخفاض وزن 1000 حبة يرجع الى التاثيرات السلبية للجفاف في خفض مساحة ورقة العلم جدول(4) والوزن الجاف للنباتات جدول(5)، إذ أن الجفاف يسبب خفض في عملية التمثيل الكربوني وامتصاص المغذيات واختزال انتشار CO_2 وانخفاض انتقال نواتج التمثيل الكربوني (8 و 31 و 34). كما يتضح من البيانات نفسها ان وزن 1000 حبة تأثر معنويا" بتراكيز حامض السالسيلك، إذ تفوق

التركيز 100 جزء بالمليون معنويا" وحقق اعلى معدل بلغ 33.90 غم، يليه التركيز 300 جزء بالمليون بمعدل 31.57 غم ثم التركيز 0 بمعدل 30.69 غم فيما سجل التركيز 200 جزء بالمليون أقل معدل بلغ 30.00 غم. تماثلت هذه النتيجة مع ما وجده كل من (15) و (23) من أن حامض السالسيلك يزيد في وزن 1000 حبة. وترجع هذه الزيادة الى دور حامض السالسيلك في زيادة الوزن الجاف للنباتات جدول(4)، إذ أن حامض السالسيلك يزيد من تمثيل CO_2 وتراكم المادة الجافة وزيادة امتصاص الماء والعناصر الغذائية (38 و 43) . اشار الجدول نفسه الى وجود تداخل معنوي بين مستويات الجفاف وتراكيز حامض السالسيلك وسجلت اعلى قيمة للتداخل للمعاملة 75% من الحاجة الفعلية للماء مع التركيز 100 جزء بالمليون بلغت 36.07 غم قياسا" باقل قيمة سجلت للمعاملة 50% من الحاجة الفعلية للماء عند التركيز 200 جزء بالمليون والتي بلغت 26.00 غم.

جدول (8) تأثير مستويات الجفاف وتراكيز حامض السالسيلك و التداخل بينهما في معدل وزن 1000 حبة

الاحتياج الفعلي للماء	تراكيز حامض السالسليك				المعدل
	0	100	200	300	
%100	35.0	34.5	31.4	31.9	33.2
%75	29.6	36.0	32.5	33.3	32.9
%50	27.4	31.1	26.0	29.5	28.5
أ.ف.م 5% W xSA	1.2				أ.ف.م 5%
المعدل	30.7	33.9	30.0	31.6	W
أ.ف.م 5% SA	0.8				0.6

حاصل الحبوب

يشير الجدول (9) الى وجود فروق معنوية في حاصل الحبوب بتأثير مستويات الجفاف، إذ انخفض حاصل الحبوب بزيادة مستويات الجفاف، وحققت معاملة المقارنة 100% من الحاجة المائية أعلى معدل لحاصل الحبوب بلغ 8.520 طن. هـ$^{-1}$ تليها معاملة 75% من الحاجة الفعلية للماء وبمعدل بلغ 7.320 طن. هـ $^{-1}$ ثم معاملة 50% من الحاجة الفعلية للماء بأقل معدل بلغ 4.638 طن. هـ $^{-1}$. اتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه كل من (1) و(15) و (24) الذين أشاروا الى انخفاض حاصل الحبوب بزيادة مستويات

الجفاف. ويرجع سبب أنخفاض حاصل الحبوب بتأثير الجفاف الى أن الجفاف قد سبب أنخفاض في عدد السنابل بالمتر المربع وعدد الحبوب بالسنبلة ووزن 1000 حبة جدول (5 و 6 و7) مما انعكس في أنخفاض حاصل الحبوب. كما أشارت البيانات ذاتها الى أن حاصل الحبوب اختلف معنويا" بتأثير تراكيز حامض السالسيلك إذ سجل التركيز 100 جزء بالمليون أعلى معدل لحاصل الحبوب بلغ 7.581 طن. هـ $^{-1}$ يليه التركيز 300 جزء بالمليون بمعدل 6.802 طن. هـ $^{-1}$ ثم التركيز 200 جزء بالمليون بمعدل 6.556 طن. هـ $^{-1}$ بينما سجلت معاملة المقارنة (0 جزء بالمليون) اقل معدل لحاصل الحبوب بلغ 6.381 طن. هـ $^{-1}$. اتفقت هذه النتيجة مع ما وجده كل من (15) و (23) الذين أشاروا الى زيادة حاصل الحبوب بتأثير حامض السالسيلك. يتضح من الجدول رقم (6 و 7) أن حامض السالسيلك قد أثر إيجابيا" بزيادة عدد الحبوب بالسنبلة ووزن 1000 حبة مما انعكس في زيادة حاصل الحبوب، نتائج مشابه توصل اليها كل من (15) و (23) اللذان أشارا الى زيادة حاصل الحبوب بتأثير حامض السالسيلك الذي أثر إيجابا" بزيادة عدد الحبوب بالسنبلة ووزن 1000 حبة. يشير الجدول ذاته الى وجود تداخل معنوي بين مستويات الجفاف وتراكيز حامض السالسيلك في حاصل الحبوب، إذ سجلت أعلى قيمة للتداخل للتركيز 100 جزء بالمليون مع معاملة 100% من الحاجة الفعلية للماء بلغت 8.777 طن. هـ $^{-1}$ في حين سجلت أقل قيمة للتداخل عند التركيز 0 جزء بالمليون مع المعاملة 50% من الحاجة الفعلية للماء والتي بلغت 3.783 طن. هـ $^{-1}$.

جدول (9) تأثير مستويات الجفاف وتراكيز حامض السالسيلك و التداخل بينهما في معدل حاصل الحبوب

الاحتياج الفعلي للماء	تراكيز حامض السالسليك				المعدل
	0	100	200	300	
%100	8.733	8.777	8.161	8.409	8.520
%75	6.581	8.137	6.957	7.606	7.320
%50	3.783	5.830	4.551	4.391	4.638
أ.ف.م%5 W x SA	0.390				أ.ف.م 5%
المعدل	6.381	7.581	6.556	6.802	W
أ.ف.م 5% SA	0.250				0.170

الحاصل البايلوجي

هنالك فروق معنوية في الحاصل البايلوجي بتأثير مستويات الجفاف بحسب ما اشارت اليه بيانات الجدول (10)، إذ انخفضت معدلات الحاصل البايلوجي بزيادة مستويات الجفاف، سجل أعلى معدل لهذه الصفة من قبل معاملة 100% من الحاجة الفعلية للماء وبمعدل بلغ 24.35 طن. هـ $^{-1}$ تليها المعاملة 75% وبمعدل بلغ 21.33 طن. هـ $^{-1}$ بينما سجلت معاملة 50% أقل معدل بلغ 17.31 طن. هـ $^{-1}$. اتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه (22) الى أن الجفاف اثر سلبيا" في الحاصل البايلوجي. كما أوضحت النتائج وجود اختلافات معنوية في الحاصل البايلوجي بتأثير تراكيز حامض السالسيلك، تفوق التركيز 100 جزء بالمليون معنويا" وحقق معدل بلغ 22.18 طن. هـ $^{-1}$ قياسا" بالتركيزين 0 و 200 جزء بالمليون اللذان سجلا معدلين بلغا 19.85 و 20.30 طن. هـ $^{-1}$ بالتتابع، كما تفوق التركيز 300 جزء بالمليون وبمعدل بلغ 21.66 جزء بالمليون طن. هـ $^{-1}$ قياسا" بمعاملة المقارنة (0 جزء بالمليون) والتركيز 200 جزء بالمليون الذي سجل معدل بلغ 20.30 طن. هـ $^{-1}$ ، بينما لم تكن هنالك فروق معنوية بين التركيزين 100 و300 جزء بالمليون وكذلك لم يختلف التركيز 0 معويا" عن التركيز 200 جزء بالمليون ، وسجلت معاملة المقارنة أقل معدل بلغ 19.85 طن. هـ $^{-1}$. اتفقت هذه النتيجة مع ما وجده كل من (15) و (23) من ان حامض السالسيلك سبب زيادة في الحاصل البايلوجي. أن تاثير حامض السالسيلك في زيادة ارتفاع النبات وعدد الاشطاء والوزن الجاف للنباتات وعدد الحبوب بالسنبلة و وزن 1000 حبة وحاصل الحبوب الكلي جدول(1 و 2 و4 و6 و7و8) قد انعكس في زيادة الحاصل البايلوجي. بينت النتائج ذاتها وجود تداخلات معنوية بين مستويات الجفاف وتراكيز حامض السالسيلك في الحاصل البايلوجي، إذ سجلت المعاملة 100% من الحاجة الفعلية للماء مع التركيز 100 جزء بالمليون أعلى قيمة للتداخل بلغت 24.95 طن. هـ$^{-1}$ قياسا" بأقل قيمة بلغت 16.25 طن. هـ$^{-1}$ والتي سجلت من قبل المعاملة 50 % مع معاملة المقارنة لحامض السالسيلك .

جدول (10) تأثير مستويات الجفاف وتراكيز حامض السالسيلك و التداخل بينهما في معدل الحاصل البايلوجي

الاحتياج الفعلي للماء	تراكيز حامض السالسليك				المعدل
	0	100	200	300	
%100	23.76	24.95	24.02	24.69	24.35
%75	19.55	22.97	19.73	23.09	21.33
%50	16.25	18.62	17.17	17.22	17.31
أ.ف.م 5% W xSA	1.35				أ.ف.م 5% W 0.81
المعدل	19.85	22.18	20.30	21.66	
أ.ف.م 5% SA	0.81				

دليل الحصاد (%)

يتضح من الجدول (11) وجود فروق معنوية بتأثير مستويات الجفاف إذ حققت معاملة المقارنة 100% من الحاجة الفعلية للماء اعلى قيمة لدليل الحصاد بلغ 35.02 % قياساً بمعاملة الري 50% من الحاجة الفعلية للماء التي سجلت اقل معدل بلغ 26.66 %، كما تفوقت معاملة 75% من الحاجة الفعلية للماء معنويا" وسجلت معدل بلغ 34.36 % قياسا" بمعاملة 50%، بينما لم تكن هنالك فروق معنوية بين المعاملتين 100% و 75% من الحاجة الفعلية للماء. نتائج مماثلة وجدها كل من (22) و(37) الذين أشاروا الى أن دليل الحصاد ينخفض بتأثير الجفاف. ويرجع سبب أنخفاض دليل الحصاد الى أن الجفاف سبب أنخفاض حاصل الحبوب والحاصل البايلوجي جدول(8 و 9). النتائج ذاتها أشارت الى أختلافات معنوية في دليل الحصاد بتأثير تراكيز حامض السالسيلك، إذ تفوق التركيز 100 جزء بالمليون وسجل أعلى معدل بلغ 33.99 % قياسا" بباقي التراكيز، لم يختلف التركيز 200 جزء بالمليون معنويا عن التركيز 300 جزء بالمليون، ولم تختلف التراكيز 0 و200 جزء بالمليون فيما بينهما، وكذلك لم يختلف التركيز 0 عن التركيز 300 جزء بالمليون فيما بينهما، في حين سجل التركيز 300 جزء بالمليون أقل معدل بلغ 30.83 %. ترجع الزيادة في دليل الحصاد بتأثير حامض السالسيلك الى أن التركيز 100 جزء بالمليون أثر إيجابيا" في حاصل الحبوب والحاصل البايلوجي جدول(8 و 9) . كما يتضح وجود تداخلات معنوية بتأثير مستويات الجفاف وتراكيز حامض السالسيلك، سجلت معاملة 100% من الحاجة الفعلية للماء مع التركيز 0 جزء بالمليون من حامض السالسيلك أعلى معدل للتداخل بلغ 36.80% قياسا" بأقل معدل بلغ 23.29% عند معاملة 50% من الحاجة الفعلية للماء والتركيز ذاته .

جدول (11) تأثير مستويات الجفاف وتراكيز حامض السالسيلك و التداخل بينهما في معدل دليل الحصاد

الاحتياج الفعلي للماء	تراكيز حامض السالسليك				المعدل
	0	100	200	300	
%100	36.8	35.18	34.03	34.05	35.02
%75	33.73	35.43	35.33	32.96	34.36
%50	23.29	31.33	26.53	25.49	26.66
أ.ف.م 5% W x SA	2.73				أ.ف.م 5% W 1.12
المعدل	31.27	33.99	31.96	30.83	
أ.ف.م 5% SA	1.75				

المصادر :

1- Abedl-Motagally, F.M.F. and M .El-Zohri: 2016 . Imporvement of wheat yield grown wnder drought stress by boron foliar application at different growth stages. Jounal of the Saudi society of Agricultural sciences.Agronomy for sustainable Development.

2- Akhkha, A. ;Boutraa, T. and Alhejely, A. 2011. The Rates of photosynthesis, chlorophyll content, dark respiration, proline and abscicic acid (ABA) in wheat (*Triticum duru* L.) under water deficit conditions,International journal of agriculture and biology. Int. J. Agric. Biol.,13(2): 215–221.

3- Aldesuquy,H.S. Abbas, M.A.,Abo-Hamed,S.A.,Elhakem,A.Hand 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 andBiochemistry, 8(2) : 72-89.

4- Al-Fatlawy, S.K.A. 2013. The effect of foliar application of Abscisic acid on tolerance of wheat plant growth under different levels of water stress. MSc. Thesis, College of Education for Pure Science, Karbala university.

5- ALmagro, L.,Gomez, L.V.;Navarro,S.B.,Barcelo A.R.,and pedreno M.A.2009. Class lll peroxidase in plant defence reactions.*J.Exp.Bot*.,60:377-390.

6- AL-Mentafji, H.N.H. 2011. Effect of Aspirin spraying (Acetylsalicylic acid) on growth and yield of mung bean plant *vigna radiata* L. Exposed to drought stress. MSc. Thesis, College of Education Ibn AL.Haitham, University of Baghdad.

7- Al-Omran, A.R. 2005. Lectures in Plant Water Relations (Second Lecture), Department of Soil Science - College of Food and Agricultural Sciences - King Saud University-Riyadh. 1-25.

8- Amer. S.A.A. 2004. Response Of Some Bread Wheat Cultivars *Triticum aestivum* L. To Water Stress Under Field Conditions. PhD. Dissertation, College Of Agricalture,UniversityOf Baghdad.

9- Amin, A.A. Rashad, E.M. and Gharib, F.A.E.2008. Changes in morphological and reproductive characters of wheat plants as affected by foliar application with salicylic acid and ascorpic acid. Austural. J. Bas. Appl. Sci. , 2(2):252-261.

10- Bano, A. ;Ullah, F. and Nosheen, A. 2012. Role of abscisic acid and drought stress on the activities of antioxidant enzymes in wheat. Plant Soil Environ., 58 (4): 181–185.

11- Basra,S.M.A.,Farooq M.,Rehman H.and Saleem B.A.2007 lmprovang the germination and early seedling growth in melon(*Cucumis melo* L.) by presowing salicylicate treatments.*Int j.Agric.Biol*.,9:550-554.

12- Cazares, B. X.; Ortiga, F. A. R.; Elens, L. F. and Medrano, R. R. 2010 . Drought tolerance in crop plants. Amer. J. Plant Physiol., 5(5):242-256.

13- Elsahookie.M.M. ; A.O. Alfalahi and A.F. Almehemdi .2009.Crop and Soil Management And Breeding For Drought Tolerance. The Iraqi Journal Of Agricultural Sciences. 40 (2):1-28.

14- FAO. 2006 .World wheat market at aglance Food Outlook,No1

15- Fath:, A.; M. Jiriaie 2014 Interaction of PGPR and water deficit stress on yield and protein percent in wheat adranced Crop fcience. 4, 4:82-92.

16- Ganawi , A. A. A. 2007 . Extraction and direct quantification of salicylic acid in Arabidopsis using matrix-assisted laser desorption ionization

mass spectrometry . M. Sc., Thesis , Chemistry Coll., Sci., Univ., North Carolina ,USA.

17- Ghamarnia, H. and J.Gowing. 2005. Effect of water stress on three wheat cultivars. ICID 21st European Regional Conference, 4(2):15-19.

18- Gharib, F. A. and Hegazi, A. Z. 2010 . Salicylic acid ameliorates germination , seedling growth, phytohormones and enzymes activity in bean (*phaseolus vulgaris* L.) under cold stress. J. Amer. Sci., 6(10):675-683.

19- Hashim. E.K. 2011.Effect Of Irrigation Interval And Sowing Date On Growth And Yield Of Bread Wheat *Triticum aestivum* L. MSc. Thesis, College Of Agriculture, University Of Baghdad.

20- Hayat , S. and Ahmed, A. 2007 . Salicylic acid a plant hormone . Springer, Dordrecht , Netherlands: 401 P.

21- Hegazi, A. M. and EL-Shraiy, A. M.2007. Impact of salicylic acid and paclobutrazol exogenous application on the growth, Yield and nodule formation of common bean. Aust. J.Bas. Appl. Sci.,1(4): 834-840.

22- Ibrahim, M.E., S.M. Abdel-Aal, M.F.M. Seleiman, H. Khazaei and P.Monneveux. 2010. Effect of different water regimes on agronomical traits and irrigation efficiency in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) grown in the nile delta. From internet : http : // www. Shigen. Nig. Ac. Jp / ewis / article / html / 73 article. html.

23- Ibrahim, O.M. ; Bakry A.B.; Thalooth A.T. and El-Karamang M.F. 2014. In Hunce of Nitrogen fertilizer and folair application of salicylic acid on wheat. Agricultural sciences. S:1316-1321.

24- Ihsan, M.Z.;F.S. Ei-Narchlawy and S.M. Ismail. 2015 Screenig (*Triticum astivum* L.) genotypes for drought stress tolerance under aridland condition. Journal of Aridland Agricultural.11:33-35.

25- Jadou, K.A. and H.M. Salih. 2013. Fertilize Wheat Crop. Guidance Bulletin No.2. Ministry of Agriculture .The national Program for the development of Wheat Cultivation in Iraq,12.

26- Johari – Pireivatlou , M., N. Qasimov and H. Maralian. 2010. Effect of soil water stress on yield and praline content of four wheat lines. Afr. J. Biotechnol. 9 (1) : 36-40. Journal of Agricutural Sciene. 4(10):9752-9760.

27- Keyvan, S. 2010. The effect of drought stress on yield , relative water content , proline, soluble carbohydrates and chlorophyll of bread wheat cultivars. J. Of Animal And Plant Sci., 8 (3): 1051 – 1060.

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

29- Kolupaev, Y. Y.; Yastrep KT. O. ; Karpets , Y. V. and Mirochenko , N. N. 2011 . Influence of salicylic acid and succinic acid on antioxidant enzymes activity , heat resistance and productivity of *Panicum miliaceum* L. J. stress physiol. Boichem. , 7(2):154-163.

30- Korkmaz, A.; Uzulu, M. and Demirkiran, A.2007.Treatment with acetylsalicylic acid protects Musk melon seedling agnist drought stress . Acta. Physiol. Plant , 29:503-508.

31- Krenzer, E.G. 2003. Wheat growth development and yield components. Oklahoma Cooperative Extension service, wheat management in Oklahoma A hand book for Oklahoma's wheat industry Oklahoma state university E . 831 .

32- Kumar , S. P. ; Kumar , C. V. and Bandana , B. 2010 . Effect of salicylic acid on seedilng growth and nitrogen metabolism in Cucumber (*Cucumis sativus* L.) . J. Stress Physiol. Biochem., 6(3):102-113.

33- Leia , T.; Xia , D. H.; Feng ,H.;Suna , X.; Zhanga , F.; Xub , W. P. ; Lianga , H. G. an1d Lina , H. H. 2008 . Effect of salicylic acid on alternative pathway respiration and alternative oxidase expression in tobacoo Cells. Natur. Res. , 63:706-712.

34- Mafakheri , A.; Siosemardeh, A.; Struik, P. C., and Shorabi , A. 2010 . Effect of drought stress on yield ,proline and chlorophyll contents in three chick pea cultivars .Asutral. J. Crop sci., 4(8):580-585.

35- Mahmood , T.; Iqbal , N.; Raza, H.; Qasim , M. and Ashraf. M.Y. 2010. Growth modulation and Ion partitioning in salt stressed sorghum (*sorghum bicolor* L.) by exogenous supply of salicylic acid. Pak. J. Bot., 42(5): 3047-3054.

36- Metraux,J.P.2001.Systemic acquired resistance and salicylic acid:curren state.of Knowledge.Eurp.J.Plant Path.,13-18.

37- Moghaddam , H.;M, Galavi . M, Soluki. B, Siahsar. S, Nik and M, Heidari. 2012. Effects of deficit irrigation on yield, yield components and some morphological traits of wheat cultivars under field conditions. Int J. of Agric.: Res. and Rev.Vol., 2(6):825-833.

38- Najafian , S.; Khoshkhui, M.; Tavallali , V. and Saharkhiz , M. J. 2009. Effect of salicylic acid and salinity in Thyme (*Thymus vulgaris* L.) investigation on changes in gas Exchange, water relations and membrane stabilization and biomass accumulation. Aust. J. Bas. Appl. Sci., 3(3): 2620-2626.

39- Oweis,T., H . Zhang , and Pala . 2000 . Water use efficiency of rainfed and irrigated bread wheat in Mediterranean environment . Agron . J . 92 : 231 – 238 .

40- Saqr, M.T. 2010. Plant Physiology, the First Edition - Mansoura University - Arab Republic of Egypt. 36.

41- Steel,R.G.D and J.H.Torrie.1980.Procedures of Statistics.2nd Ed.Mc.Graw Hill Book Co.Inc.New York .PP:481.

42- Tanasa , S. and Barbu , T. 2009. The study of acetylsalicylic acid and effect on wheat seeds germination in salt stress conditions . Ann. Fascicle Technol. Galati Univ. , 34(2):23-28.

43- Yordanova , R. and Popova , L. 2007. Effect of exogenous treatment with salicylic acid on photosynthetic activity and antioxidant capacity of chilled wheat plants. Gen. Appl. Plant physiol. ,33 (3-4): 155-170.

44- Zahra , S. ; Amin , B. ; Ali , Y. and Mehdi , Y. 2010 . The salicylic acid effect on the Tomato(*Lycoperisicum esculentum Mill*.) sugar, protein and content proline contents under salinity stress (Na Cl) .J. Biophysics and Stuctural Biol. , 2(3):35-41.

45- Zamani nejad, M.; S.K. Khorasani; M.J.Moeini and A.R.Heidarian.2013. Effect of salicylic acid on morphological charactoristics, yield comporents of corn Zea mags L. under drought condition. European Journal of Experinatd Biology. 3(2):153-161.