تأثير الرش بالاسبرين في نمو وحاصل نبات الذرة الصفراء *Zea mays* L. المعرض لاجهاد الجفاف

وفاق امجد القيسي

هاجر محمد هلال

جامعة بغداد / كلية التربية للعلوم الصرفة (ابن الهيثم)

سناء عبد حمود

وزارة العلوم والتكنلوجيا/ دائرة بحوث المواد

الخلاصة:

اجريت تجربة حقلية للموسم الصيفي 2012 بهدف دراسة تأثير اجهاد الجفاف والرش بالاسبرين في بعض الصفات المظهرية والفسلجية والحاصل لنبات الذرة الصفراء (*Zea mays*)، كانت معاملات اجهاد الجفاف هي ري كل يوم، ري كل 7 ايام وري كل 14 يوم، اما تراكيز الاسبرين فهي 0، 30، 70 جزء بالمليون. أوضحت النتائج ان تأثير اجهاد الجفاف بتباعد فترات الري ادى الى انخفاض معنوي في معدلات الصفات المدروسة، اما تأثير الرش بالاسبرين فقد بينت النتائج زيادة معنوية في اغلب معدلات الصفات المدروسة لاسيما عند التركيز 30 جزء بالمليون فقد ازداد ارتفاع النبات بنسبة 6.17% وعدد الاوراق 6.46% والوزن الجاف 48.52% والمحتوى الكلوروفيلي 67.29% والمساحة الورقية 9.11% ومحتوى البرولين 8.27% وعدد العرانيص 2.66%، عدد الحبوب 19.43% ووزن الحبة 23.45% والنسبة المئوية للزيت 38.87% مقارنة بنباتات السيطرة.

المقدمة:

يعود نبات الذرة الصفراء *Zea mays* L. الى العائلة النجيلية Gramineae (1). ان نبات الذرة الصفراء من النباتات الاقتصادية المهمة التي تمتلك نوعين من البلاستيدات

وتقوم بتثبيت CO_2 في البناء الضوئي بدورتي كالفن وهاج سلاك لاحتوائها على تشريح كرانز Krantz anatomy ويحدث تراكم للمادة العضوية في اوراق النبات (2). ان الذرة الصفراء من محاصيل الحبوب المهمة في العراق التي انتشرت بمساحات واسعة وذلك لاهميتها الغذائية وللعلف المركز وقدرتها العالية على الانتاج مقارنة مع محاصيل الحبوب الاخرى وكما معروف تزرع في موعدي الزراعة الربيعية والزراعة الخريفية وقد وجد ان حاصل حبوب الزراعة الخريفية يتفوق عادة على الزراعة الربيعية (3).

يقع العراق ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة من العالم ويواجه موجات من الجفاف بسبب ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض في نسبة تساقط الامطار وانحسار في مناسيب نهري دجلة والفرات نتيجة لبناء السدود على منابيعهما وستقل كمية الماء الوارد من 68.54 مليار/ $م^3$ عام 2009 الى 17.61 مليار/ $م^3$ عام 2025 ويؤدي ذلك الى انحسار في الاراضي الزراعية (4)، يعد اجهاد الجفاف Drought stress من اكثر العوامل البيئية تأثيراً في النبات حيث يؤدي الى خفض النمو الخضري والتكاثري وتثبط عمليات البناء الضوئي وتمثيل الكاربون وخلل في ايض النتروجين وزيادة في تكون الجذور الحرة Reactive Oxygen Species (ROS) والتي تعمل على هدم البروتين والاغشية الخلوية (5).

يعد الاسبرين (حامض الاستيل ساليسيليك) احد مشتقات هرمونات النمو الداخلية المكتشفة حديثاً وله دور هام وفعال في حث النباتات على مقاومة الاجهاد الحيوي واللاحيوي ومنها اجهاد الجفاف (6)، ومن اهم ادواره الفسلجية هو تثبيطه لتخليق الاثيلين والتحكم بحركة الثغور فله دور معاكس لفعالية حامض الابسسيك ABA وله القدرة على الارتباط بالاحماض الامينية واكساب النبات مقاومة مكتسبة جهازية Systemic acquired resistance (SAR) ويعد الحامض أحد اهم مضادات الاكسدة غير الانزيمية والتي لها دور في كسح (قنص) لانواع الاوكسجين الفعال Reactive Oxygen Species (ROS) المؤكسد للخلايا والانزيمات والمؤدي الى تثبيط عملية البناء الضوئي وشيخوخة النبات (5 و 7).

اثبتت الدراسات الحديثة ان المعاملة بالاسبرين من بعض نباتات المحاصيل تحت تأثير اجهاد الجفاف أدى الى تحمل النبات للاجهاد وتحسين صفات النمو والحاصل للنبات (8 و9).

تهدف الدراسة الى معرفة تأثير اجهاد الجفاف في نمو وحاصل نبات الذرة الصفراء وكذلك تاثير الاسبرين (حامض الاستيل ساليسيليك) في بعض الصفات المظهرية والفسلجية في نبات الصفراء ودوره في خفض تأثير اجهاد الجفاف.

المواد وطرائق العمل:

اجريت تجربة حقلية في الحديقة التابعة لوزارة العلوم والتكنولوجيا للموسم الصيفي 2012. صممت التجربة وفق لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) كتجربة عاملية (3×3) بثلاثة مكررات و (27) وحدة تجريبية مساحة الواحدة منها (1×1.5) م^2، تم تحديد مدد اجهاد الجفاف وفق المدد التالية:

1. ري النباتات كل يوم وعدّت معاملة سيطرة.
2. ري كل 7 ايام (اسبوع).
3. ري كل 14 يوماً (اسبوعين).

تم تحضير محلول قياسي من الاسبرين بأذابة 1 غم من مسحوق الاسبرين (الماني المنشأ) في لتر واحد من الماء المقطر ثم تم تحضير التركيزين 30، 70 جزء بالمليون وتم رش التركيزين مباشرة بعد تحضيرهما عند الصباح الباكر بوساطة مرشحة ضاغطة على النبات بعمر 4 أيام حتى البلل التام ورشت معاملات السيطرة بالماء المقطر فقط علماً بأن موعد الزراعة كان يوم 2012/8/1 وقد تم رش الاسبرين يوم 2012/8/16 وقد اخذت ثلاثة نباتات من كل معاملة من كل مكرر بتاريخ 2012/9/3 كحشة اوموعد اول D_1 لدراسة الصفات الاتية:

1. ارتفاع النبات (سم) بقياس ارتفاع النبات من سطح الارض ولغاية اعلى نقطة في الفرع الرئيسي بالمسطرة.
2. عدد الاوراق: اخذت قياسات لعدد الاوراق للنبات.
3. الوزن الجاف للنبات: يتم حساب الوزن الجاف للنبات بعد تجفيفه في الفرن على درجة حرارة 80 م لمدة يومين حتى ثبات الوزن.
4. المحتوى الكلوروفيلي ملغم/ غم قدّر محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي عند الموعد D_1 حسب طريقة Makinney (10) وبأستعمال معادلة Arnon (11).
5. المساحة الورقية (سم^2): حسبت حسب المعادلة التالية:

المساحة الورقية= 1.25×3.143/4 × طول الورقة (سم)× عرض الورقة (سم) (12)

6. محتوى البرولين في النبات ملغم/ لتر

تم قياس محتوى البرولين حسب طريقة Bates وآخرون (13) باستعمال جهاز قياس الطيف الضوئي Spectrophotometer وفي طول موجي 520 نانومتر وبحساب التراكيز من المنحنى القياسي، وتم تقدير البرولين في مختبرات قسم علوم الحياة/ كلية العلوم/ جامعة بغداد. حصدت النباتات عند النضج التام بتاريخ 2012/12/5 وتم اخذ القياسات الاتية لثلاثة مكررات من كل معاملة.

7. عدد العرانيص.
8. عدد الحبوب في العرنوص.
9. وزن الحبة (ملغم).
10. النسبة المئوية للزيت: استخدم جهاز Soxhlet بأستعمال Petroleum ether لمذيب عضوي وقد تم اخذ 3 غم من طحين الحبوب واستخلص منها الزيت بهذا المذيب وفق طريقة Soxhlet (14).

تم اجراء التحليل الاحصائي ومقارنة المتوسطات بأستخدام اقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى احتمالية 0.05.

النتائج والمناقشة:

أشارت النتائج الموضحة في جدول (1) الى وجود تأثير معنوي لاجهاد الجفاف في خفض معدل ارتفاع النبات فعند تباعد فترات الري من الري كل يوم الى الري كل 7 أيام فقد انخفض معدل ارتفاع النبات الى 1.59% اما عند معاملة الري كل 14 فقد انخفض بنسبة 23.02% مقارنة مع معاملة السيطرة، كما اوضح الجدول نفسه الى وجود فرق معنوي في معدل ارتفاع النبات بزيادة تركيز الاسبرين فعند رفع التركيز الى 30 جزء بالمليون اصبحت نسبة الزيادة 6.17% مقارنة بنباتات السيطرة (الري كل يوم).

اما بالنسبة للتداخل فقد بلغت اعلى قيمة في اجهاد الجفاف الري كل 7 ايام عند التركيز 30 جزء بالمليون 87.00 سم واقل قيمة كانت في اجهاد الجفاف الري كل 14 يوم عند التركيز 70 جزء بالمليون 40.00 واضحت النتائج المبينة في الجدول (2) الى

تأثير اجهاد الجفاف في خفض معدل عدد الاوراق بتباعد فترات الري حيث انخفض معدل عدد الاوراق معنوياً بنسبة 5.70% عند الري كل 7 أيام وانخفض بنسبة 16.71% معاملة الري كل 14 يوم، واشار الجدول الى وجود فروق معنوية بزيادة تركيز الاسبرين في معدل عدد الاوراق فعند رفع التركيز من صفر الى 30 جزء بالمليون ازداد معدل عدد الاوراق بنسبة 6.46% مقارنة مع معاملة السيطرة. اما بالنسبة للتداخل فقد كانت اعلى قيمة في التركيز 30 جزء بالمليون عند الري كل 7 أيام 14.2 وأقل قيمة كانت في اجهاد الجفاف عند الري كل 14 يوم عند التركيز 70 جزء بالمليون 9.00 سم.

بينت النتائج الموضحة في الجدول (3) انخفاض معدل الوزن الجاف معنوياً بتاثير اجهاد الجفاف بتباعد فترات الري وقد بلغت النسبة 3.34% عند الري كل 7 ايام وبنسبة انخفاض 67.77% عند الري كل 14 يوم وقد ازداد معدل الوزن الجاف لنبات الذرة الصفراء فعند رفع تركيز الاسبرين من صفر الى 30 جزء بالمليون وبنسبة زيادة 48.52% عند الري كل 7 ايام مقارنة بنباتات السيطرة اما التداخل فقد كانت أعلى قيمة في اجهاد الجفاف 63.50 غم عند الري كل 7 أيام وأقل من عند الري كل 14 يوم 11.60 غم. اوضحت النتائج المبينة في الجدول (4) حصول انخفاض معنوي في معدل المحتوى الكلوروفيلي الكلي للاوراق بتأثير أجهاد الجفاف بتباعد فترات الري فعند تباعد فترات الري الى 7 أيام بنسبة مقدارها 4.44% وبنسبة انخفاض 30.00% عند فترة الري كل 14 يوم، كما بينت نتائج الجدول نفسه ان لاضافة الاسبرين دوراً في زيادة محتوى الكلوروفيل الكلي لاوراق نبات الذرة الصفراء فعند زيادة التركيز من صفر الى 30 جزء بالمليون يزداد المحتوى الكلوروفيلي بنسبة 67.89% عند الري كل 7 أيام مقارنة مع معاملة السيطرة. أما بالنسبة للتداخل فقد كانت اعلى قيمة عند الري كل 7 ايام في معاملة التركيز 30 جزء بالمليون من الاسبرين 5.93 ملغم/غم واقل قيمة كانت عند الري كل 14 يوم في معاملة السيطرة 1.20 ملغم/غم.

أشارت النتائج الموضحة في الجدول (5) الى حصول انخفاض معنوي في المساحة الورقية بتأثير اجهاد الجفاف عند تباعد فترات الري الى 14 يوم بنسبة 7.16% مقارنة مع معاملة السيطرة (الري كل يوم)، اما عند رش الاسبرين بالتركيز 30 جزء بالمليون ادى الى زيادة المساحة الورقية في نبات الذرة الصفراء بنسبة مقدارها 9.11%

عند الري كل 7 أيام. اما بالنسبة للتداخل فقد كانت اعلى قيمة للمساحة الورقية عند التركيز 30 جزء بالمليون عند الري كل 7 أيام 825.00 ملم^2 واقل قيمة عند التركيز 70 جزء بالمليون والري كل 14 يوم 265.3 ملم^2 مقارنة مع معاملة السيطرة.

اوضحت نتائج الجدول (6) الى وجود تأثير معنوي لاجهاد الجفاف في زيادة تركيز حامض البرولين في النبات فعند تباعد فترات الري الى 14 يوم قد انخفض محتواه في نبات الذرة الصفراء بنسبة 1.53% مقارنة مع معاملة السيطرة. اما عند رش النبات بالاسبرين بتركيز 70 جزء بالمليون فقد انخفضت النسبة بمقدار 20.15% عند الري كل 7 أيام و17.82% عند الري كل 14 يوم مقارنة مع معاملة السيطرة، اما بالنسبة للتداخل فقد كانت اعلى قيمة عند الري كل 7 أيام في معاملة رش الاسبرين بالتركيز 30 جزء بالمليون 1.03 ملغم وأقل قيمة عند الرش بالتركيز 70 جزء بالمليون عند الري كل 7 أيام 1.03 ملغم.

أشارت النتائج الموضحة في جدول (7) حصول انخفاض معنوي في عدد العرانيص عند الحصاد لنبات الذرة الصفراء فعند تباعد فترات الري كل 14 يوم انخفضت بنسبة 11.29% مقارنة مع معاملة السيطرة بينما ازدادت بنسبة 2.66% عند رش النبات بالاسبرين بالتركيز 30 جزء بالمليون مقارنة مع معاملة السيطرة، اما بالنسبة للتداخل فقد اعطى اعلى قيمة عند تباعد فترة الري الى كل 7 أيام وبعد رش النبات بالاسبرين بتركيز 30 جزء بالمليون 1.8 وأقل قيمة عند الري كل 14 يوم عند معاملة النبات بتركيز 70 جزء بالمليون 0.90.

تبين نتائج جدول (8) حصول انخفاض معنوي في عدد الحبوب في العرنوص عند الحصاد عند تباعد فترة الري الى 7 أيام بنسبة مقدارها 16.28% وبنسبة انخفاض 38.71% عند تباعد فترة الري كل 14 يوم اما عند رش الاسبرين فقد حصلت زيادة معنوية في التركيز 30 جزء بالمليون بنسبة مقدارها 19.43% عند الري كل 7 أيام وقد حصل انخفاض معنوي عند الري كل 14 يوم بنسبة 38.69% مقارنة مع معاملة السيطرة. اما بالنسبة للتداخل فقد كانت اعلى قيمة عند تباعد الري كل 7 أيام في معاملة الرش بالاسبرين بالتركيز 30 جزء بالمليون 632.00، اما اقل قيمة فقد كانت عند الرش بالاسبرين بتركيز 70 جزء بالمليون عند تباعد الري كل 14 يوم 269.66.

أشارت النتائج الموضحة في جدول (9) الى وجود انخفاض معنوي في وزن الحبة عند تباعد فترة الري الى 7 أيام بنسبة 6.27% و16.66% عند تباعد فترة الري 14 يوم مقارنة مع معاملة السيطرة، اما عند رش الاسبرين بالتركيز 30 جزء بالمليون فقد حصلت زيادة بنسبة 23.45% عند فترة الري كل 7 أيام مقارنة بمعاملة السيطرة، اما بالنسبة للتداخل فقد كانت أعلى قيمة عند تباعد فترة الري كل 7 أيام بالتركيز 30 جزء بالمليون 200 ملغم، اما اقل قيمة فكانت عند تباعد فترة الري كل 14 يوم عند الرش بالتركيز 70 جزء بالمليون 56.00 ملغم.

اوضحت نتائج جدول (10) الى وجود انخفاض معنوي في النسبة المئوية للزيت في حبوب الذرة الصفراء بنسبة 1.65% و23.02% عند تباعد الري كل 7 أيام و14 يوم على التوالي أما عند رش الاسبرين بالتركيز 30 جزء بالمليون فقد ازدادت بنسبة 38.87% عند تباعد فترة الري كل 7 أيام، اما عند تباعد فترة الري كل 14 يوم فقد انخفضت بنسبة 17.49% مقارنة مع معاملة السيطرة. اما بالنسبة للتداخل فقد كانت أعلى قيمة عند تباعد فترة الري كل 7 أيام عند الرش بالتركيز 30 جزء بالمليون 5.35 وأقل قيمة عند الرش بالتركيز 70 جزء بالمليون عند تباعد فترة الري كل 14 يوم 3.05.

أن تأثير اجهاد الجفاف عند نقص الماء يؤدي الى تثبيط عملية الانقسام الخلوي أو التمايز الخلوي نتيجة لفقدان الضغط الامتلائي وفقدان الاتساع الخلوي ونقص عدد الخلايا (15). ان اجهاد الجفاف يحث المايتوكوندريا والبلاستيدات والبيروكسومات على زيادة انتاج الجذور الحرة Reactive Oxygen Species (ROS) والتي تؤدي الى تحلل الاغشية الخلوية واكسدة الانزيمات وخفض تراكيز الساتيوكينات والجبرلينات والاوكسينات واكسدة الاحماض الامينية (16)، ان نقص الماء يؤدي الى تثبيط البناء وزيادة الهدم وقد يلجأ النبات الى اسقاط اوراقه للحفاظ على محتوى الماء الداخلي وتقليل تبخير الماء وفقدانه عن طريق الاوراق (17). ان اجهاد الجفاف يؤدي الى زيادة معدلات النتح وتراكم حامض الابسسيك ABA وخلل في بناء البروتين وهبوط مستويات ATP وزيادة نسبة الانزيمات المحللة كأنزيم الاميليز كما ان اسباب انخفاض الوزن الجاف هو تحلل النشأ الى سكريات ذائبة وزيادة تركيز الانزيمات المحللة للانسجة الخلوية وتثبيط عملية البناء الضوئي (18) وتتفق لنتائج مع ما توصل اليه El-Noemani وآخرون في

نبات الفاصوليا (19). ان شدة الاجهاد تؤدي الى تثبيط انزيم Chlorophllase وازالة ذرة المغنسيوم ثم انحلال حلقة البورفرين بوساطة انزيم Dioxygenase واكسدة الحديد بوساطة انزيم Ironoxidase ثم تحلل البروتين المتبقي من هدم الكلوروفيل في الفجوات العصارية الناتجة من بلزمة البلاستيدات (18). ان اجهاد الجفاف يعمل على زيادة محتوى البرولين في النبات لانه يحفز انزيمات تحلل البروتينات والاحماض الامينية مثل انزيم Arginase الذي يحلل الحامض الاميني الارجنين ويحوله الى Ornithine ثم حامض البرولين بوساطة انزيم Pyrroline-2-Carboxylate Reductase (20). ان الجفاف يؤدي الى انخفاض تركيز الجبرلين الذي له دور في تكوين الفلورجين كما يؤدي الى جفاف متوك الازهار أو عدم عقدها ويؤدي الى اجهاضها لعدم وصول المغذيات من المصدر الى المصب كما انه تزداد انزيمات الاكسدة وتحلل الاغشية الخلوية ويهدم البروتين (21). ان قلة عدد العرانيص ووزن الحبة وعدد الحبوب في العرنوص نتيجة لانخفاض معظم الصفات الفسيولوجية من ارتفاع النبات وعدد الاوراق والوزن الجاف والمحتوى الكلروفيلي والمساحة السطحية وبتباعد فترة الري وذلك بسبب تراكم الانزيمات الهاضمة والجذور الحرة (ROS) التي تعمل على هدم البروتينات وحدوث خلل في تجميع الكاربوهيدرات وتعذر انتقال المغذيات من المصدر الى المصب وانخفاض النسبة المئوية للزيت، ان رش الاسبرين وبالاخص في التركيز 30 جزء بالمليون عمل على تحسين الصفات المدروسة مثل ارتفاع النبات وعدد الاوراق والوزن الجاف والمحتوى الكلوروفيلي في الاوراق والمساحة السطحية لانه يؤدي الى زيادة نمو الخلايا وزيادة عددها بسبب تراكم نواتج الايض في القمم النامية مما يؤدي الى زيادة انقسامات منطقة الكالس وزيادة معدلات نسبة الانقسام الخيطي وزيادة فعالية DNA وRNA (22) كما ان للحامض دور كبير في زيادة نسبة مضادات الاكسدة عند التعرض لاجهاد الجفاف مثل الكاتليز (CAT) والتي لها دور في حماية انزيم Ribulase 1-5 phasphate carboxylase والبلاستيدات من تأثير اجهاد الجفاف وتاثير H_2O_2 المؤكسد وذلك بتثبيط فعاليته وتحويله الى ماء (23) كما يعتقد ان للاسبرين دوراً في خفض تركيز ABA وتثبيط تمثيل الاثيلين المؤدي الى الشيخوخة ويرفع كفاءة البناء الضوئي وزيادة تراكيز الجبرلينات والاوكسينات والسايتوكينات (24).

ان اجهاد الجفاف يحفز الجينات المسؤولة عن بناء البرولين (25)، كما ان البرولين ازداد عند رش النبات بالتركيز 30 جزء بالمليون من الاسبرين وذلك لقدرته على الارتباط مع الاحماض الامينية مثل حامض الـ Arginine الذي يعد أحد مصادر البرولين في النبات (26) وان لحامض السالسيك دور في فعالية أيض تمثيل النتروجين ويزيد من فعالية انزيم Nitrate Reductase وهو من العوامل المؤثرة في تراكم حامض البرولين (27). ان حامض الساليسيليك يساهم في تحسين نمو النبات ورفع كفاءة البناء الضوئي وزيادة تراكم المادة الجافة (28) وأكثر تأثيراته الايجابية هو زيادة حاصل الثمار والبذور في الظروف الطبيعية وظروف الاجهاد كما اشار بعض الباحثين El-Shraiy and Hegazi في نبات البزاليا (29) والقيسي والمنتفجي في نبات الماش (30).

يتبين من نتائج جداول (7، 8، 9، 10) ان عدد العرانيص وعدد الحبوب في العرنوص ووزن الحبة بالاضافة الى زيادة النسبة المئوية للزيت ازداد بصورة معنوية لان الاسبرين عمل على رفع كفاءة البناء الضوئي بزيادة عدد الاوراق (جدول 2) وزيادة المحتوى الكلوروفيلي للاوراق النباتية (جدول 4) وزيادة المساحة السطحية لاوراق نبات الذرة الصفراء جدول (5) كذلك زيادة محتوى البرولين في النبات (جدول 6) وهذا يزيد من ازموزية الاوراق وبالتالي امتصاص العناصر المعدنية وكفاءة ايض النتروجين وزيادة نسبة الاحماض النووية وتثبيط الانزيمات المحللة وتشجيع بروتينات ذات كفاءة عالية لتحمل الاجهادات الازموزية (31).

نستنتج مما سبق ان تأثير اجهاد الجفاف بتباعد فترات الري له تأثير سلبي في جميع الصفات المدروسة لنبات الذرة الصفراء. ان رش النباتات بحامض الاستيل الساليسيليك وبالتركيز 30 جزء بالمليون له الدور الايجابي في زيادة نمو النبات وتحسين كفاءة العمليات الفسلجية.

جدول (1): تأثير اجهاد الجفاف وتركيز الاسبرين والتداخل بينهما في ارتفاع نبات الذرة الصفراء (سم).

تركيز الاسبرين ppm	اجهاد الجفاف			معدل تركيز الاسبرين
	ري كل يوم (السيطرة)	ري كل 7 أيام	ري كل 14 يوم	
0	82.00	81.00	73.00	81.00
30	90.00	87.00	64.66	86.00
70	73.00	80.00	40.00	64.33
معدل اجهاد الجفاف	84.00	75.33	70.67	
LSD (0.05)	اجهاد الجفاف= 1.5027 تركيز الاسبرين= 0.881 للتداخل= 1.892			

جدول (2): تأثير اجهاد الجفاف وتركيز الاسبرين والتداخل بينهما في عدد الاوراق لنبات الذرة الصفراء.

تركيز الاسبرين ppm	اجهاد الجفاف			معدل تركيز الاسبرين
	ري كل يوم (السيطرة)	ري كل 7 أيام	ري كل 14 يوم	
0	14.10	12.00	11.00	12.37
30	13.30	14.20	12.00	13.17
70	11.01	10.00	9.00	10.00
معدل اجهاد الجفاف	12.80	12.07	10.66	
LSD (0.05)	اجهاد الجفاف= 0.017 تركيز الاسبرين= 0.007 للتداخل= 0.109			

جدول (3): تأثير اجهاد الجفاف وتركيز الاسبرين والتداخل بينهما في الوزن الجاف (غم) لنبات الذرة الصفراء.

تركيز الاسبرين ppm	اجهاد الجفاف			معدل تركيز الاسبرين
	ري كل يوم (السيطرة)	ري كل 7 أيام	ري كل 14 يوم	
0	51.40	34.85	27.50	37.92
30	51.23	63.50	54.23	56.32
70	19.42	12.30	11.60	14.44
معدل اجهاد الجفاف	40.68	36.88	13.11	
LSD (0.05)	اجهاد الجفاف= 0.011 تركيز الاسبرين= 0.006 للتداخل= 0.017			

جدول (4): تأثير اجهاد الجفاف وتركيز الاسبرين والتداخل بينهما في المحتوى الكلوروفيلي في الاوراق ملغم/ غم لنبات الذرة الصفراء.

تركيز الاسبرين ppm	اجهاد الجفاف			معدل تركيز الاسبرين
	ري كل يوم (السيطرة)	ري كل 7 أيام	ري كل 14 يوم	
0	4.53	2.40	1.20	2.71
30	3.26	5.93	4.48	5.44
70	3.00	1.99	1.88	2.29
معدل اجهاد الجفاف	3.60	3.44	2.52	
LSD (0.05)	اجهاد الجفاف= 0.018 تركيز الاسبرين= 0.010 للتداخل= 0.110			

جدول (5): تأثير اجهاد الجفاف وتركيز الاسبرين والتداخل بينهما في المساحة الورقية لنبات الذرة الصفراء (ملم^2).

تركيز الاسبرين ppm	اجهاد الجفاف			معدل تركيز الاسبرين
	ري كل يوم (السيطرة)	ري كل 7 أيام	ري كل 14 يوم	
0	700.00	670.00	560.00	643.33
30	591.00	825.00	690.00	702.00
70	341.25	301.30	265.30	302.62
معدل اجهاد الجفاف	544.08	608.77	505.10	
LSD (0.05)	اجهاد الجفاف= 1.499 تركيز الاسبرين= 0.865 للتداخل= 1.528			

جدول (6): تأثير اجهاد الجفاف وتركيز الاسبرين والتداخل بينهما في محتوى البرولين ملغم/ لتر في اوراق لنبات الذرة الصفراء.

تركيز الاسبرين ppm	اجهاد الجفاف			معدل تركيز الاسبرين
	ري كل يوم (السيطرة)	ري كل 7 أيام	ري كل 14 يوم	
0	1.29	1.37	1.33	1.33
30	1.32	1.52	1.47	1.44
70	1.29	1.03	1.06	1.13
معدل اجهاد الجفاف	1.30	1.30	1.28	
LSD (0.05)	اجهاد الجفاف= 0.017 تركيز الاسبرين= 0.010 للتداخل= 0.157			

جدول (7): تأثير اجهاد الجفاف وتركيز الاسبرين في عدد العرانيص عند الحصاد لنبات الذرة الصفراء.

تركيز الاسبرين ppm	اجهاد الجفاف			معدل تركيز الاسبرين
	ري كل يوم (السيطرة)	ري كل 7 أيام	ري كل 14 يوم	
0	1.36	1.24	1.00	1.20
30	1.30	1.80	1.40	1.50
70	1.05	1.00	0.90	0.98
معدل اجهاد الجفاف	1.24	1.35	1.10	
LSD (0.05)	اجهاد الجفاف= 0.005 تركيز الاسبرين= 0.003 للتداخل= 0.019			

جدول (8): تأثير اجهاد الجفاف وتركيز الاسبرين في عدد الحبوب في العرنوص لنبات الذرة الصفراء.

تركيز الاسبرين ppm	اجهاد الجفاف			معدل تركيز الاسبرين
	ري كل يوم (السيطرة)	ري كل 7 أيام	ري كل 14 يوم	
0	500.00	480.00	319.00	399.66
30	500.00	632.00	400.00	477.33
70	320.00	225.00	190.00	245.00
معدل اجهاد الجفاف	440.00	412.33	296.66	
LSD (0.05)	اجهاد الجفاف= 1.527 تركيز الاسبرين= 0.881 للتداخل= 1.892			

جدول (9): تأثير اجهاد الجفاف وتركيز الاسبرين في وزن الحبة (ملغم) عند الحصاد لنبات الذرة الصفراء.

تركيز الاسبرين ppm	اجهاد الجفاف			معدل تركيز الاسبرين
	ري كل يوم (السيطرة)	ري كل 7 أيام	ري كل 14 يوم	
0	179.00	144.00	140.00	154.44
30	183.00	200.00	189.00	190.66
70	100.00	89.00	56.00	81.67
معدل اجهاد الجفاف	154.00	144.33	128.33	
LSD (0.05)	اجهاد الجفاف= 1.527 تركيز الاسبرين= 0.881 للتداخل= 1.892			

جدول (10): تأثير اجهاد الجفاف وتركيز الاسبرين في النسبة المئوية للزيت في حبوب نبات الذرة الصفراء عند الحصاد.

تركيز الاسبرين ppm	اجهاد الجفاف			معدل تركيز الاسبرين
	ري كل يوم (السيطرة)	ري كل 7 أيام	ري كل 14 يوم	
0	5.03	4.89	3.98	4.63
30	5.00	5.35	4.10	4.81
70	4.43	4.00	3.05	3.82
معدل اجهاد الجفاف	4.82	4.74	3.71	
LSD (0.05)	اجهاد الجفاف= 0.011 تركيز الاسبرين= 0.006 للتداخل= 0.017			

المصادر:

1-الكاتب، يوسف منصور (1988). تصنيف النباتات البذرية. الطبعة الاولى، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل: 324 صفحة.

2-Jain, V. K. (2011). Fundamentals of plant physiology. S. Chand & Company LTD: 228 p.

3-عطية، جبار حاتم والمبارك، نادر فليح (1999). دور منظمات النمو النباتية وموعد الزراعة في نمو وحاصل الذرة الصفراء. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 30(2): 353-364.

4-UNAMI (2010). Water resource. U.N. Country Team in Iraq: 20 pp.

5-Gupta, S. D. (2011). Reactive oxygen species and antioxidant in higher plants. CRC Press, Enfield, New Hampshire, USA: 362 p.

6-Hayat, S. and Ahmed, A. (2002). Salicylic acid a plant hormone. Springer, Dordrecht, Netherlands: 401 p.

7-Pessaraki, M. (2011). Handbook of plant and crop stress CRC Press Com., Rome, Italy: 1194 p.

8-Kolupaev, Y. Y.; Yastrep, T. O.; Karpets, Y. V. and Microchenko, N. N. (2011). Influence of salicylic acid and succinic acid on antioxidant enzymes activity, heat resistance and productivity of *Panicum miliaceum* L. Stress Physiol. Biochem., 7(2): 154-163.

9-المنتفجي، حيدر ناصر حسين (2011). تأثير الرش بالاسبرين (حامض الاستيل سالسليك) في نمو وحاصل نبات الماش *Vigna radiata* L. المعرض لاجهاد الجفاف. رسالة ماجستير، كلية التربية/ ابن الهيثم، جامعة بغداد.

10-Makinney, G (1941). Absorption of light by chlorophyll solution. J. Biol., Chem., 140: 315-322.

11-Arnon, D. I. (1949). Copper enzyme in isolated chloroplast polyphenol oxidase in *Beta vulgaris*. Plant Physiol., 24:3-4.

12-Mckee, G. W. (1964). Acoefficent for computing leaf area in hybrid corn. Agron. J., 56 .240 – 241.

13-Bates, L. S.; Waldes, R. P. and Teare, T. A. (1973). Rapid determination of free proline for water stress studies. Plant & Soil, 39: 205-207.

14-A.O.A.C. (1970). Association of Official Analytical Chemists, official methods of analysis chemists, official methods of analysis. Third edition. Washington, D.C.

15-ياسين، بسام طه (1992). فسلجة الشد المائي في النبات. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل: 257 صفحة.

16-Taiz, L. and Zeiger, E. (2010). Plant Physiology, 5th (ed.) Sinauer Associates. Sunderland, U.K.: 629 p.

17-Xu, Z. Z. and Zhon, G. S. (2005). Effects of water stress on photosynthesis and nitrogen metabolism in vegetative and reproductive shoots of *Leymus chinensis*. Photosynthetica, 43: 29-35.

18-الدسوقي، حشمت سليمان احمد (2008). اساسيات فسيولوجيا النبات. مكتبة جزيرة الورد، المنصورة، جمهورية مصر العربية: 433 صفحة.

19-El-Noemani, A.A.; El-Zeing, H. A.; Al-Gindy, A.; Al-Shahhar, E. A. and El-Shawafy, M. A. (2010). Performance of some bean (*Phaseolus vulgaris* L.) varieties under different irrigation systems and regimes. Aust. J. Bas Appl. Sci., 4(12): 6185-6196.

20-Abdal Qadus, A. M. S. (2010). Effect of arginine on growth nutrient composition, yield and nutritional value of mung bean plants grown under salinity stress. Nature Sci., 8(7): 30-42.

21-Anjum, S. A. A.; Xie, X. Y.; Wang, L. C.; Saleem, M. F.; Man, C. and Lei, W. (2011). Morphological, physiological and biochemical responses of plants to drought stress. African J. Agric. Biol., 11(4): 437-442.

22-Hao, L.; Zhou, L.; Xu, X.; Cao, J. and Xi, T. (2006). The role of salicyclic acid and carrot somatic embryogenic callus extracts in somatic embryogenesis of naked oat (*Avena nuda*). Plant Cell Tissue and Organ Culture, 85: 109-133.

23-Yuan, S. and Lin, H. H. (2008). Role of salicylic acid in plant abiotic stress. Nature Biol. Sci., (5): 12): 1233-1241.

24-Yanova, P. (2010). Design, synthesis and properties of synthetic cytokinin recent advance their application. Gen. Appl. Plant Physiol., 36(3-4): 124-147.

25-Verdoy, D.; De Lepena, C. T.; Redendo, F.; G.; Luca, M. M. and Pueyo, J. J. (2010). Transgenic *Medicago truncatula* plants grown under salinity stress. Nature Sci., 8(7): 30-42.

26-Singh, Y. P.; Das, R. and Singh, R. A. (2007). Numerical simulation of the internal vibration of COOH group in amino-salicylic acid. Afric. J. Biochem. Res., 1(2): 19-23.

27-Hassain, S.; Saleem, M. F., Ashraf, M. Y.; Cheema, M. A. and Haq, M. A. (2010). Abscisic acid, a stress hormone helps in improving water relation and yield of sun flower (*Heliathus annuus* L.) hybrids under drought. Pak. J. Boot, 42(3): 2177-2189.

28-Yazdanpanah, S.; Baghizadeh, A. and Abbasi, F. (2011). The interaction between drought stress and salicylic acid and ascorbic acid on some biochemical characteristics of *Satureja hortensis*. Afric. J. Agric. Res., 6(4): 798-807.

29-El-Shraiya, A. M. and Hegazi, A. M. (2009). Effect of acetyl salicylic acid, indole-3-butric acid and gibberollic acid on plant growth and yield of pea *Pisum sativum* L. Austral J. Bas. Appl. Sci., 3(4): 3514-3523.

30-القيسي، وفاق امجد والمنتفجي، حيدر ناصر حسن (2012). تأثير رش الاسبرين (حامض الاستيل ساليسيليك) في نمو وحاصل نبات الماش (*Vigna radiata* L.) المعرض لاجهاد الجفاف. مجلة علوم المستنصرية، 23(8).

31-Chen, Z.; Silva, H. and Klessing, D. F. (1993). Active oxygen species in the induction of plant systemic acquired resistance by salicylic acid. Science, 263: 1883-1886.

Effect of Aspirin Spraying on Growth and Yield of *Zea mays* L. Plant Exposed to Drought Stress

Wifak A. Al-Kaisy
Hajer M. H
Department of Biology, College Education for Pure Science (Ibn Al-Haitham), University of Baghdad.
Sanaa A. H. Ahmed
Ministry of Science and Technology
Department of Materials Research

Abstract:

The field experiment was conducted during the growth summer season of 2012. The experiment aimed to study the effect of drought stress and aspirin spraying in some of morphological, physiological and yield characteristics of *Zea mays* plant. The treatment of drought stress were irrigation every days, irrigation every 7 days and irrigation every 14 days while concentration of aspirin are 0, 30, 70 ppm.

The results were showed that effect of drought stress led to significant decrease in the average of most studied characteristic. Aspirin spraying showed a significant increase in most of average of studied characteristics especially concentration 30 ppm, therefore the average of plant height by 6.17%, the number of leaves 6.46%, dry weight 48.52%, chlorophyll content 67.29%, leaf area 9.11%, the proline content 8.27%, cons number 2.66%, grain number 19.43%, grain weight 23.45% and percentage of oil 38.87% comparing with control plants.