الجهد الاليلوباثي لاوراق السلق والملوحة في النمو وبعض التأثيرات الفسلجية لنباتات الحنطة *Triticum aestivum* L.

فائزة عزيز محمود علي حسين صابر محمد علي فائق حسن علي
قسم علوم الحياة / كلية التربية / جامعة الموصل
موصل – العراق

تاريخ الاستلام 2004/3/31 تاريخ القبول 2004/10/20

ABSTRACT

Experiment was conducted under glasshouse conditions to study the effect of soils containing either powder chard leaves a lone or in combination with NaCl on growth and some physiological effects of two wheat cultivars (Veez and US 30).

The results showed that the control treatment led to significant increase in plant growth concentrations of chlorophyll and carbohydrates, releative water content of leaves, cellular membrane stability as well as ionic composition improvement of the two cultivars in comparison with the plants grown in soil containing either 2% powder chard leaves of 2% NaCl alone. However, soils containing combination of 2% powder chard leaves and 2% NaCl led to greater reduction in the plant growth and more decline in the concentrations of chlorophyll and carbohydrates, relative water content cellular membrane stability, Ca^{2+} and Mg^{2+} accumulation in the shoot and root system where there was a significant increase in Na^{+} and Cl^{-} accumulation especialy in veez cultivar.

الخلاصة

اجريت التجربة تحت ظروف البيت الزجاجي لدراسة تأثير الترب التي تحتوي على مسحوق اوراق السلق لوحده او ممزوجاً مع NaCl في النمو وبعض الاستجابات الفسلجية لصنفين من الحنطة (فيز و US 30).

تبين النتائج ان معاملة المقارنة قد ادت الى زيادة معنوية في النمو وتراكيز الكلوروفيل والكاربوهيدرات ومحتوى الماء النسبي في الاوراق وثبات الاغشية الخلوية فضلاً عن تحسن التركيب الايوني لكل من الصنفين مقارنة بالنباتات النامية في ترب تحتوي على

2% مسحوق اوراق السلق او 2% NaCl . في حين ادت الترب التي تحتوي على (2% مسحوق اوراق السلق + 2% NaCl) الى زيادة في اختزال نمو النبات وانخفاض تراكيز الكلوروفيل والكاربوهيدرات ومحتوى الماء النسبي وثبات الاغشية الخلوية وتراكم ايونات Ca^{2+} و Mg^{2+} في المجاميع الخضرية والجذرية بينما حصل زيادة معنوية في تراكم ايونات Na^{+} و Cl^{-} وبخاصة في الصنف فيز.

المقدمة

اشارت الدراسات الى وجود عدد كبير من المحاصيل التي اظهرت جهداً اليلوباثياً في المحاصيل الاخرى التي تعقبها في الزراعة او ترافقها في الحقل من خلال المركبات الاليلوباثية التي تطرح الى البيئة عن طريق الغسل leaching ومن افرازات الجذور Root excudates ومن تحلل المخلفات النباتية في التربة بفعل الاحياء الدقيقة وقد تحتوي بعض النباتات على مركبات طيارة Volatile compounds(1). فقد ظهرت العديد من التأثيرات الاليلوباثية (التضادية) بين المحاصيل المختلفة واتضح بان مخلفات محاصيل زهرة الشمس والذرة الصفراء والقطن تؤدي الى اختزال النمو والحاصل ومكوناته في صنفين من حنطة الخبز (2). وان معظم المركبات الاليلوباثية التي تتحرر من الاجزاء النباتية للمحاصيل والتي تسبب تثبيط الانبات والنمو هي مركبات فينولية منها Syringic acid ، Chlorogenic acid ، Scopoletin (3). فضلاً عن كون مشكلة التربة والاراضي الملحية تعد من المشاكل الرئيسة المعرقلة للتطور الزراعي في كثير من بلدان العالم لاسيما تلك الواقعة ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة ومنها أراضي معظم اقطار الوطن العربي ، اذ تؤثر الملوحة في صفات التربة من حيث تركيب التربة وتهويتها ونفاذيتها للماء وجاهزية العناصر الغذائية وجاهزية الماء للنبات وكذلك تأثيرات الملوحة في المظهر الخارجي والطبيعة التشريحية للنبات (4).

ونظراً لكون محاصيل الحبوب ذات أهمية كبيرة في حياة الانسان اذ تحتل جزءاً كبيراً من الغذاء اليومي وان الحنطة اهم هذه المحاصيل واكثرها انتشاراً في العالم ولكون معظم الدراسات الحديثة قد تناولت التأثيرات الاليلوباثية لبعض المحاصيل في نمو نبات الحنطة تحت الظروف الاعتيادية دون الاخذ بالاعتبار الظروف الملحية فقد جاءت هذه الدراسة للتعرف على التأثيرات الاليلوباثية لمسحوق اوراق السلق في النمو وبعض الاستجابات الفسلجية لصنفين من الحنطة النامية تحت ظروف ملوحة NaCl.

مواد وطرائق البحث

1-تهيئة التربة

اخذت التربة على عمق (0-30) سم من منطقة الرشيدية / محافظة نينوى ثم جففت هوائياً ونعمت لتمر من خلال منخل قطر فتحاته (2) ملم. استخدمت الاصص البلاستيكية ذات سعة مقدارها (2) كيلوغرام تربة. واجري تقدير عدد من الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة الجدول (1) اذ تم التعرف على نسجة التربة وتقدير السعة التبادلية الكاتيونية (CEC) ودرجة التوصيل الكهربائي (EC) حسب الطرائق التي اوردها (5) ودرجة تفاعل التربة (pH) فضلاً عن تقدير البوتاسيوم والصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم حسب الطرائق التي اوردها (6) فضلاً عن تقدير النتروجين باستخدام جهاز مايكروكلدال (Micro-Kjeldal) حسب ما ورد في (7).

جدول (1) الصفات الكيمياوية والفيزياوية للتربة المستخدمة في الدراسة

ت	الصفة	التقدير
.1	الرمل (%)	33.6
.2	الغرين (%)	36.2
.3	الطين (%)	30.2
.4	النسجة	مزيجية طينية
.5	المادة العضوية (%)	1.25
.6	درجة التوصيل الكهربائي (E.C.) ديسي سيمنز/م	0.70
.7	درجة تفاعل التربة (pH)	7.39
.8	السعة التبادلية الكاتيونية (CEC) مليمكافيء/100 غم تربة	32.9
.9	**الايونات الذائبة مليمكافيء/ لتر**	
	الكلوريد Cl^-	0.9
	الصوديوم Na^+	0.62
	البوتاسيوم K^+	1.4
	المغنيسيوم Mg^{+2}	0.67
	الكالسيوم Ca^{+2}	1.5
	النتروجين الكلي	0.28

2-المعاملات المستخدمة

نفذت هذه الدراسة على صنفين من الحنطة (فيز و US 30) باستخدام ثلاثة مجموعات من الاصص اذ اخذت اوراق السلق وتم تجفيفها عند درجة 70°م في الفرن وبعدها تم سحق هذه الاوراق بهاون خزفي وجعلها بشكل مسحوق اضيف الى تربة المجموعة الاول من الاصص بتركيز 2% كما تم اضافة كلوريد الصوديوم بتركيز 2% الى تربة المجموعة الثانية من الاصص وحسب السعة الحقلية للتربة المستخدمة في الدراسة في حين تم اضافة مسحوق اوراق السلق بتركيز 2% مع كلوريد الصوديوم بتركيز 2% الى تربة المجموعة الثالثة من الاصص. فضلاً عن اضافة سماد اليوريا عند تركيز النتروجين (40) جزء بالمليون/كيلوغرام تربة وسماد السوبر فوسفات عند تركيز (40) جزء بالمليون / كيلوغرام تربة.

3-الزراعة والري

تم الحصول على بذور الحنطة (*Triticum aestivum* L.) من مركز اباء للابحاث الزراعية. زرعت البذور في 15 /11 /2002 بواقع 10 بذور لكل من الصنفين في كل اصيص ووضعت الاصص على نحو عشوائي تحت ظروف البيت الزجاجي ، وبعد (10) ايام من الزراعة خفف عدد البادرات الى خمس بادرات في كل اصيص وتم ري الاصص بالماء الاعتيادي عند السعة الحقلية للتربة (28%) وضبطت كمية الماء المضافة يوميا بوساطة الميزان وبعد مرور (60) يوما من تاريخ الزراعة تم قلع النباتات واستخراج المجاميع الجذرية وبعد تنظيف الجذور فصلت المجاميع الخضرية عن المجاميع الجذرية وتم :

أ-تقدير ارتفاع النبات (سم) وطول المجموع الجذري (سم) والوزن الطري والجاف للمجموعتين الخضرية والجذرية (غم).

ب-تقدير محتوى الماء النسبي حسب طريقة (8) والمتبعة من قبل (9) وحسب المعادلة التالية :

$$\text{محتوى الماء النسبي} = \frac{\text{الوزن الطري} - \text{الوزن الجاف}}{\text{الوزن الانتفاخي} - \text{الوزن الجاف}} \times 100$$

علما ان الوزن الانتفاخي يقصد به الوزن الطري للورقة بعد تمام الانتفاخ (الامتلاء بالماء).

جـ- قدرت درجة ثبات الاغشية الخلوية ونسبة دليل الضرر كما جاء بطريقة (10) بقياس التوصيل الكهربائي لرواشح الانسجة الورقية باستخدام جهاز

(Electrical conductivity measuring) قبل وبعد قتل هذه الانسجة باستخدام جهاز التعقيم (Autoclaving) لمدة (15) دقيقة وقدرت النسبة المئوية لدليل الضرر بموجب معاملة (11) وكما يأتي :

$$I = [\ 1- (1- T_1/ T_2) / (1- C_1/ C_2)] \times 100\ \%$$

I تمثل النسبة المئوية لدليل الضرر

C_1 و C_2 تمثل قراءة التوصيل الكهربائي لمعاملة السيطرة قبل وبعد قتل الانسجة.

T_1 و T_2 تمثل قراءة التوصيل الكهربائي لكل معاملة (مسحوق اوراق السلق) ومعاملة (ملوحة) قبل وبعد قتل الانسجة الورقية على التوالي.

كما تم تقدير تركيز ايونات الصوديوم والبوتاسيوم لرواشح الانسجة الورقية بجهاز Corning Flame Photometer.

د-قدر الكلوروفيل في الأوراق بحسب طريقة (12) و (13) كما اوردها (14) وباستخدام جهاز المطياف الضوئي على الاطوال الموجية (663 و645).

هـ-قدرت كمية الكاربوهيدرات في اوراق نبات الحنطة وبصنفيه فيز و30 US تبعاً لطريقة (15). وفصلت الكاربوهيدرات المذابة بعملية الطرد المركزي باستخدام جهاز (Hettich EBA 35) وتم قياس الكثافة المرئية على الطول الموجي (488) نانوميتر باستعمال جهاز المطياف (Spectrophotometer pyeuni/cam).

و-قدرت العناصر الغذائية في المجاميع الخضرية والجذرية حيث اخذت العينات النباتية المجففة من المجاميع الخضرية والجذرية لنبات الحنطة وطحنت بمطحنة خاصة واخذ (0.5) غم من كل عينة وهضمت بطريقة الهضم الرطب (16) وتم تقدير الصوديوم باستخدام جهاز (Corning Flame photometer) والكالسيوم والمغنيسيوم بالتسحيح مع الفرسنت وكما ورد في (5).

كما تم تقدير الكلوريد باستخدام طريقة مور (Mohr's method) بالتسحيح مع نترات الفضة وكما ورد وصفها (17).

صممت التجارب وحللت احصائياً باستخدام التصميم العشوائي الكامل (C.R.D.) Completely Randomized Design في التجارب العاملية (18) وقورنت الاختلافات المعنوية بين معدلات المعاملات باستخدام اختبار دنكن متعدد المدى (Duncan's Multiple Range Test).

النتائج والمناقشة

نمو النبات

يتضح من النتائج المثبتة في الجدول (2) ان افضل نمو لنباتات الحنطة قد حصل في معاملة المقارنة في حين حصل تثبيط للنمو في المعاملات الاخرى ، فقد ادت اضافة مسحوق اوراق السلق الى التربة بتركيز 2% الى حصول انخفاض معنوي في كل من ارتفاع النبات وطول المجموع الجذري ووزن المادة الرطبة والجافة لكل من المجموع الخضري والجذري مقارنة بمعاملة المقارنة لكل صفة. ان سبب هذا التاثير ربما يعزى الى وجود مركبات اليلوباثية ذائبة في محلول التربة ، هذه النتائج تتفق مع ما جاء به كل من (19) و (20) وقد يكون هذا التأثير مرده بالدرجة الرئيسة الى وجود مركبات اليلوباثية ذائبة في الماء ، الامر الذي يجعل اخذها من قبل صنفي الحنطة ممكنا مما يشير الى ان هذه المركبات قد تتحرر بفعل قابليتها للذوبان في الماء وبمساعدة الاحياء المجهرية وتصبح جاهزة لان تؤخذ من قبل النبات واحداث التأثير فيه كما يمكن لهذه المركبات ان تتحول الى مركبات سامة او غير سامة بفعل الاحياء المجهرية (21) و (22) كذلك ادت اضافة كلوريد الصوديوم الى التربة بتركيز 2% الى حصول انخفاض معنوي في كافة هذه الصفات وقد يعزى ذلك الى اضطراب التوازن الغذائي فضلا عن تأثير كلوريد الصوديوم في عملية الانقسام الخيطي اذ تؤدي الملوحة المتزايدة الى تناقص عدد الخلايا المنقسمة واطالة المدة اللازمة للانقسام (23). كما ادت اضافة مسحوق اوراق السلق بتركيز 2% وكلوريد الصوديوم بتركيز 2% الى التربة الى انخفاض معنوي في هذه الصفات المدروسة ولم يظهر اختلافات معنوية بين تأثيرات المعاملة بكلوريد الصوديوم لوحده والمعاملة بمسحوق اوراق السلق 2% وكلوريد الصوديوم 2% في كافة الصفات المدروسة باستثناء اوزان المادة الرطبة لكل من المجموعتين الخضرية والجذرية مما يشير الى ان تأثير التثبيط في نمو نبات الحنطة ربما يعود الى وجود NaCl اكثر منه وجود مسحوق اوراق السلق واظهرت النتائج في الجدول نفسه عدم وجود اختلافات معنوية بين الصفتين في جميع الصفات المدروسة باستثناء وزن المادة الجافة للمجموع الجذري اذ كان هناك تفوق معنويا للصنف US 30 على الصنف فيز ، وقد يعزى ذلك الى الاختلافات الوراثية بين الصنفين (24). اما تاثير التداخل بين الاصناف والمعاملات فتشير النتائج الى ان المعاملة (مسحوق اوراق السلق 2% + NaCl 2%) قد ادت الى اقل ارتفاع للنبات واقصر مجموع جذري في الصنف US 30 بينما حصل اقل وزن للمادة الرطبة والجافة لكل من المجموعين الخضري والجذري في الصنف فيز ، على الرغم من عدم وجود اختلافات معنوية بين هذه المعاملة والمعاملة باستخدام (NaCl 2%) لوحده في كلا الصنفين.

جدول (2) تاثير اضافة مسحوق اوراق السلق وكلوريد الصوديوم في بعض مؤشرات النمو لصنفين من الحنطة.

الاصناف	المعاملات	ارتفاع النبات (سم)	طول المجموع الجذري (سم)	وزن المادة الرطبة (غم)		وزن المادة الجافة (غم)	
				المجموع الخضري	المجموع الجذري	المجموع الخضري	المجموع الجذري
فيز	مقارنة	29.000 b	47.333 a	1.286 b	2.124 a	0.206 ab	0.366 b
	2% مسحوق اوراق السلق	26.000 b	23.667 d	0.993 c	1.131 b	0.237b	0.178 cd
	2% NaCl	14.333 c	11.000 e	0.640 d	0.631 cd	0.057 d	0.108 d
	2% مسحوق اوراق السلق + 2% NaCl	12.000 c	9.667 e	0.168 e	0.164 d	0.039 d	0.041 d
US 30	مقارنة	36.000 a	37.667 b	1.565 a	2.550 a	0.318 a	0.525 a
	2% مسحوق اوراق السلق	24.667 b	29.333 e	0.666 d	1.063 bc	0.139 c	0.265 bc
	2% NaCl	14.000 c	13.000 e	0.434 e	0.467 d	0.048 d	0.156 cd
	2% مسحوق اوراق السلق + 2% NaCl	10.333 c	8.000 e	0.243 ef	0.213 d	0.043 d	0.104 d
تأثير المعاملات							
مقارنة		32.500 a	42.500 a	1.452 a	2.337 a	0.287 a	0.445 a
2% مسحوق اوراق السلق		25.333 b	26.500 b	0.830 b	1.097 b	0.188 b	0.222 b
2% NaCl		14.167 c	12.000 c	0.537 c	0.549 c	0.053 c	0.132 c
2% مسحوق اوراق السلق + 2% NaCl		11.167 c	8.833 c	0.206 d	0.189 d	0.041 c	0.072 c
تأثير الاصناف							
فيز		20.333 a	22.917 a	0.772 a	1.012 a	0.147 a	0.173 b
US 30		21.250 a	22.000 a	22.000 a	1.073 a	0.137 a	0.262 a

المعدلات ذات الاحرف المتشابهة لا تختلف معنويا عند مستوى الاحتمال (5%) حسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

محتوى الماء النسبي وثبات الاغشية الخلوية

يتبين من نتائج الجدول (3) ان اضافة مسحوق اوراق السلق بتركيز 2% الى التربة ادى الى حصول انخفاض معنوي في محتوى الماء النسبي مقارنة بمعاملة المقارنة ، كما حصل زيادة معنوية في دليل الضرر للاوراق والذي يؤكده حصول زيادة معنوية في ارتشاح ايونات البوتاسيوم والصوديوم نتيجة اضافة مسحوق اوراق السلق بتركيز 2% الى التربة مقارنة بمعاملة المقارنة ، هذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه كل من (25) بأن تأثير الاليلوباثي المباشر للنباتات في بعضها البعض يظهر بطرق مختلفة بسبب وجود المركبات الاليلوباثية في وسط النمو ، والذي يؤدي الى التأثير في الاغشية الخلوية ونفاذيتها وعلاقة الماء بالثبات. ووجد (26) حصول انخفاض في امتصاص الماء نتيجة تغير وظيفة الغشاء الخلوي ، بينما نجد ان (27) قدما بعض الادلة التي تنص على ان هناك عددا من الوسائل التضادية التي تعمل على تغيير نفاذية الاغشية الخلوية. كما ان اضافة كلوريد الصوديوم بتركيز 2% الى التربة ادى هو الاخر الى حصول انخفاض معنوي في محتوى الماء النسبي في اوراق صنفي الحنطة وقد يعزى ذلك الى انخفاض الجهد المائي في التربة بسبب زيادة تركيز NaCl المضاف الى التربة للحصول على المعاملة المطلوبة وهذه النتائج تتفق مع ما وجده كل من (28) بان الانخفاض الحاصل في محتوى الماء النسبي قد يعود الى ان النبات لا يمكنه استخلاص مائه من التربة لكونها تعاني من الاجهاد المائي بسبب زيادة مستوى ملوحة كلوريد الصوديوم. بينما حصلت زيادة معنوية في دليل الضرر مقارنة بمعاملة المقارنة ويؤكد ذلك الزيادة المعنوية في تراكيز ايونات البوتاسيوم والصوديوم المرشحة من الانسجة الورقية لصنفي الحنطة. هذه النتائج ربما تعزى الى الاضطراب في النفاذية الاختيارية للاغشية الخلوية بسبب تأثير NaCl على تركيب هذه الاغشية ، وقد سبق ان فسر ذلك من قبل (29) بان الزيادة في ارتشاح ايونات البوتاسيوم والصوديوم قد حصلت نتيجة للفقد الجزيء او الكلي لتركيب الاغشية البلازمية وخاصيتها في الاختيارية النفاذية بسبب تأثر او تلف سلامة هذه الاغشية نتيجة ارتفاع مستوى الملوحة في وسط النمو. واظهرت النتائج في الجدول (3) تفوق الصنف فيز في محتوى الماء النسبي ومقاومتها لتضرر الاغشية البلازمية والذي يؤكده قلة ارتشاح ايونات البوتاسيوم والصوديوم مقارنة بالصنف (US 30) ، وقد يعزى ذلك الى التباين الوراثي بين الصنفين (30). اما بالنسبة الى تأثير التداخل بين المعاملات والاصناف فقد تبين ان اقل محتوى للماء النسبي حصل في الصنف US 30 عند استخدام 2% مسحوق اوراق السلق + 2% NaCl وحصل اكثر تضرر للاغشية البلازمية عند كل من المعاملة 2% NaCl وكذلك عند استخدام 2% مسحوق اوراق السلق + 2% NaCl وكذلك حصل اكثر

ارتشاح لايونات البوتاسيوم والصوديوم عند اضافة 2% مسحوق اوراق السلق + 2% NaCl الى تربة الدراسة.

جدول (3) تاثير اضافة مسحوق اوراق السلق وكلوريد الصوديوم في محتوى الماء النسبي وثبات الاغشية في الانسجة الورقية لصنفين من الحنطة.

الاصناف	المعاملات	محتوى الماء النسبي (%)	دليل الضرر (%)	ارتشاح K (جزء بالمليون)	ارتشاح Na (جزء بالمليون)
فيز	مقارنة	86.449 a	20.3947 e	12.2567 g	4.7583 g
	2% مسحوق اوراق السلق	79.836 b	24.9613 d	15.1910 f	10.7910 f
	2% NaCl	63.926 c	27.5163 c	23.6843 d	18.2260 d
	2% مسحوق اوراق السلق + 2% NaCl	57.360 d	29.6473 b	27.5480 b	21.8960 b
US 30	مقارنة	86.246 a	20.5320 e	14.5877 f	5.7617 g
	2% مسحوق اوراق السلق	58.874 e	26.8687 c	16.9590 e	12.4817 e
	2% NaCl	25.808 e	31.9313 a	25.3723 c	20.3290 c
	2% مسحوق اوراق السلق + 2% NaCl	45.993 f	33.3413 a	31.5743 a	24.4083 a
تأثير المعاملات					
مقارنة		86.347 a	20.463 d	13.422 d	5.260 d
2% مسحوق اوراق السلق		69.355 b	25.085 c	16.075 c	11.636 c
2% NaCl		58.367 c	29.723 b	24.528 b	19.277 b
2% مسحوق اوراق السلق + 2% NaCl		51.677 d	31.494 a	29.561 a	23.152 a
تأثير الاصناف					
فيز		71.892 a	25.214 b	19.670 b	13.917 b
US 30		60.980 b	28.168 a	22.123 a	15.745 a

المعدلات ذات الاحرف المتشابهة لا تختلف معنويا عند مستوى الاحتمال (5%) حسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

تركيز الكلوروفيل والكاربوهيدرات في الاوراق

اظهرت نتائج الجدول (4) حصول انخفاض معنوي في تركيز الكلوروفيل b والكلوروفيل الكلي (a+b) في حين كان الانخفاض غير معنوي بتركيز كلوروفيل (a) ونسبة كلوروفيل (a \ b) في النباتات التي تنمو في تربة تحتوي على مسحوق اوراق السلق بتركيز 2% مقارنة بمعاملة المقارنة ، هذه النتائج تتفق مع ما وجده كل من (31) من حصول اختزال بتراكيز كلوروفيل (a , b) والكلوروفيل الكلي (a+b) في اوراق نباتات فول الصويا والذرة البيضاء عند النمو في وسط يحتوي على بعض الاحماض الفينولية ، اذ وجد ان

المركبات الاليلوباثية تؤثر في الكلوروفيل من خلال تأثيرها في بناء البورفرين Porphyrin الذي يعد من المكونات الاساسية لجزيئة الكلوروفيل (1). كما ادت اضافة مسحوق اوراق السلق بتركيز 2% الى حصول انخفاض معنوي بتركيز الكاربوهيدرات مقارنة بمعاملة المقارنة وربما يعود السبب الى ان بعض المركبات التضادية في اوراق السلق تؤدي الى تثبيط عملية البناء الضوئي وكما ورد في (32) من ان تأثير بعض المركبات الاليلوباثي وبتراكيز معينة في الية فتح وغلق الثغور وان بعض المركبات التضادية اثرت في معدلات البناء الضوئي. في حين اتضح من نتائج الجدول (4) الى ان اضافة كلوريد الصوديوم بتركيز 2% ادت الى حصول انخفاض معنوي في تركيز الكلوروفيل (a,b) والكلوروفيل الكلي (a+b) ونسبة الكلوروفيل (a\b) وكان الانخفاض معنويا بالنسبة للكلوروفيل b والكلوروفيل الكلي وقد يعود السبب في ذلك الى ان الاملاح تسبب هدم الكلوروفيل وتكون سرعة الهدم بطيئة في النباتات المقاومة للملوحة (33).

وقد سبق ان فسر كل من (34) اسباب الانخفاض الى ان تأثير مستويات الملوحة العالية لايؤدي الى تثبيط عملية البناء الضوئي بسبب قلة امتصاص (CO_2) نتيجة غلق الثغور للتقليل من فقد الماء بالنتح او التأثير في تركيب البلاستيدات الخضراء او بناء الكلوروفيل فحسب انما تتأثر سرعة انتقال نواتج البناء الضوئي عكسيا تحت ظروف الشد الملحي.

اما اضافة مسحوق اوراق السلق بتركيز 2% +كلوريد الصوديوم بتركيز 2% فقد ادت الى حصول انخفاض معنوي في تركيز كلوروفيل (a,b) والكلي (a+b) وتركيز الكاربوهيدرات مقارنة بمعاملة المقارنة الخاصة بكل صفة.

ويظهر من الجدول نفسه ان الصنف الاول فيز قد تفوق معنويا على الصنف الثاني US 30 في زيادة الكلوروفيل (a\b) وتركيز الكاربوهيدرات وقد يعود السبب في ذلك الى الاختلافات الوراثية بين الصنفين (24).

اما تاثير التداخلات بين الاصناف والمعاملات فتشير الى ان الصنفين قد اظهرا انخفاضا معنويا في تراكيز كل من كلوروفيل (a ,b) والكلوروفيل الكلي ونسبة كلوروفيل (a\b) وتركيز الكاربوهيدرات عند استخدام (مسحوق اوراق السلق 2% + NaCl 2%) مقارنة بمعاملة المقارنة لكل صفة باستثناء كلوروفيل a ونسبة كلوروفيل (a\b) في الصنف US 30 اذ لم يظهر اختلافات معنوية عند المقارنة بمعاملة المقارنة وظهر اقل تركيز للكاربوهيدرات في الصنف US 30 مقارنة بالصنف فيز.

جدول (4) تاثير اضافة مسحوق اوراق السلق وكلوريد الصوديوم في تركيز الكلوروفيل والكاربوهيدرات لصنفين من الحنطة.

الاصناف	المعاملات	كلوروفيل a (ملغم/غم من وزن المادة الرطبة)	كلوروفيل b (ملغم/غم من وزن المادة الرطبة)	الكلوروفيل الكلي (ملغم/غم من وزن المادة الرطبة)	نسبة الكلوروفيل b/ a (ملغم/غم من وزن المادة الرطبة)	الكاربوهيدرات (%)
فيز	مقارنة	2.2137 a	1.0443 b	3.2570 b	2.220 a	66.267 a
	2% مسحوق اوراق السلق	1.7343 ab	0.8226 c	2.5560 c	2.1087 a	54.444 c
	2% NaCl	1.5710 ab	0.7270 cd	2.2970 d	2.1637 a	31.888 e
	2% مسحوق اوراق السلق + 2% NaCl	0.9790 b	0.6096 de	1.5890 f	1.6380 bc	26.105 g
US 30	مقارنة	1.7480 ab	1.7776 a	4.1913 a	1.3913 c	60.976 b
	2% مسحوق اوراق السلق	1.2277 b	0.8543 c	2.0810 e	1.4360 bc	51.753 d
	2% NaCl	1.0877 b	0.6016 de	1.6883 f	1.8067 ab	30.037 f
	2% مسحوق اوراق السلق + 2% NaCl	0.9317 b	0.5503 e	1.4820 f	1.6927 bc	23.470 h
تأثير المعاملات						
مقارنة		1.980 a	1.411 a	3.724 a	1.756 ab	63.622 a
2% مسحوق اوراق السلق		1.481 ab	0.838 b	2.318 b	1.772 ab	53.099 b
2% NaCl		1.329 b	0.664 c	1.992 c	1.985 a	30.963 c
2% مسحوق اوراق السلق + 2% NaCl		0.955 b	0.580 c	1.353 d	1.665 b	24.787 d
تأثير الاصناف						
فيز		1.624 a	0.800 b	2.424 a	2.008 a	44.676 a
US 30		1.248 a	0.946 a	2.360 a	1.581 b	41.559 b

المعدلات ذات الاحرف المتشابهة لا تختلف معنويا عند مستوى الاحتمال (5%) حسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

التركيب الايوني

اظهرت نتائج الجدول (5) الى ان اضافة مسحوق اوراق السلق بتركيز 2% ادى الى حصول انخفاض معنوي بتركيز ايونات الصوديوم والمغنيسيوم والكلوريد المتراكمة في انسجة المجموعين الخضري والجذري مقارنة بمعاملة المقارنة الخاصة بكل عنصر بينما حصل زيادة معنوية بتراكيز ايون الكالسيوم وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل اليه (35) بان بعض المركبات الاليلوباثية كانت السبب في حصول انخفاضات بتراكيز ايونات البوتاسيوم والمغنيسيوم والكلوريد في حين لوحظ تراكم لايونات الكالسيوم ، وحصل انخفاض في تركيز ايون الصوديوم في الاوراق لنباتات الحنطة النامية في التربة الحاوية على مسحوق اوراق

السلق والممزوجة بنسبة 4% مقارنة بالنباتات النامية في معاملة المقارنة (36) وقد يعزى ذلك الى ان المركبات الاليلوباثية التي شخصت بانها احماض فينولية وفلافونويدات تثبط امتصاص العناصر الغذائية عن طريق الجذور ، وان الميكانيكية الفسلجية تتضمن تغير الوظيفة الطبيعية للغشاء الخلوي (32) والذي جاء منسجما مع نتائج هذه الدراسة (جدول 3) من خلال زيادة تضرر الاغشية الخلوية وزيادة ارتشاح ايونات الصوديوم والبوتاسيوم. كما اظهرت نتائج الجدول (5) ان اضافة NaCl الى التربة بتركيز 2% ادى الى حصول انخفاض معنوي بتراكيز ايونات الكالسيوم والمغنيسيوم وزيادة معنوية بتركيز ايونات الصوديوم والكلوريد ، ان سبب انخفاض تراكيز بعض العناصر وزيادة الصوديوم بزيادة المستويات الملحية قد يعزى الى ظاهرة التضاد بين الصوديوم وهذه العناصر ولكون الصوديوم يثبط امتصاص ايونات هذه العناصر مما يؤدي الى قلة تراكمها في انسجة النبات النامي في وسط يحتوي على NaCl. هذه النتائج تتفق مع ما وجده كل من (37) ان انخفاض ايونات الكالسيوم كنتيجة لزيادة تركيز كلوريد الصوديوم في وسط النمو لا سيما بين ايونات الصوديوم والكالسيوم (38). اما بالنسبة للزيادة الحاصلة في تركيز ايونات الصرديوم والكلوريد فقد يعزى سببها الى ان اضافة الصوديوم الى التربة للحصول على المستويات المطلوبة من NaCl ادى الى زيادة امتصاصه من قبل النبات وجاءت هذه النتائج متفقة مع (39).

كما يتبين من نتائج الجدول (5) بان اضافة (2% مسحوق اوراق السلق +2% NaCl) ادت الى حصول انخفاض معنوي بتركيز كل من ايونات الكالسيوم والمغنيسيوم وحصول زيادة معنوية بتراكيز ايونات الكلوريد والصوديوم مقارنة بمعاملة المقارنة الخاصة بكل عنصر. اما تأثير الاصناف فقد وجد تفوق الصنف فيز معنويا على الصنف US 30 وكما ذكر سابقا ربما يعود السبب الى وجود اختلافات وراثية بين الصنفين.

اما بالنسبة لتأثيرات التداخل بين الاصناف والمعاملات فتشير النتائج الى تميز الصنف فيز معنويا على الصنف US 30 بزيادة تراكيز كل من ايونات الصوديوم والكلوريد وانخفاض تراكيز ايونات الكالسيوم والمغنيسيوم المتراكمة في انسجة المجاميع الخضرية والجذرية عند اضافة (2% مسحوق اوراق السلق +2% NaCl) الى التربة.

جدول (5) تاثير اضافة مسحوق اوراق السلق وكلوريد الصوديوم في التركيب الايوني لصنفين من الحنطة.

الاصناف	المعاملات	تركيز Na (%)		تركيز Ca (%)		تركيز Mg (%)		تركيز Cl (%)	
		الخضري	الجذري	الخضري	الجذري	الخضري	الجذري	الخضري	الجذري
فيز	مقارنة	1.923 e	1.765 c	2.514 c	2.172 c	4.803 a	4.801 a	1.778 e	2.561 d
	2% مسحوق اوراق السلق	1.665 f	1.418 d	3.827 a	2.601 a	2.424 e	4.195 b	2.132 e	1.952 f
	2% NaCl	3.195 c	2.090 b	1.821 d	2.045 d	1.944 f	4.001 d	3.191 c	3.904 c
	2% مسحوق اوراق السلق + 2% NaCl	3.780 a	3.162 a	1.429 e	1.801 e	1.919 f	3.722 f	4.614 a	4.618 a
US 30	مقارنة	1.876 e	1.670 c	2.452 c	2.202 c	4.201 b	4.088 c	1.930 e	1.801 a
	2% مسحوق اوراق السلق	1.659 f	1.417 d	2.989 b	2.401 b	2.625 c	3.971 f	1.132 f	1.731 g
	2% NaCl	2.988 d	2.056 b	1.824 d	1.759 f	2.527 d	3.240 g	2.485 d	2.486 e
	2% مسحوق اوراق السلق + 2% NaCl	3.697 b	3.110 a	1.256 f	1.641 g	1.321 g	2.525 h	3.577 b	3.913 b
تأثير المعاملات									
	مقارنة	1.899 c	1.718 c	2.470 b	2.187 b	4.502 a	4.445 a	2.031 c	2.181 c
	2% مسحوق اوراق السلق	1.662 d	1.417 d	3.408 a	2.501 a	2.525 b	4.083 b	1.455 d	1.841 d
	2% NaCl	3.091 b	2.073 b	1.822 c	1.902 c	2.236 c	3.620 c	2.838 b	3.195 b
	2% مسحوق اوراق السلق + 2% NaCl	3.738 a	3.136 a	1.342 d	1.721 d	1.620 d	3.124 d	4.095 a	4.265 a
تأثير الاصناف									
	فيز	2.641 a	2.109 a	2.398 a	2.155 a	2.772 a	4.180 a	2.929 a	3.258 a
	US 30	2.555 b	2.063 a	2.124 b	2.001 b	2.669 b	3.456 b	2.281 b	2.483 b

المعدلات ذات الاحرف المتشابهة لا تختلف معنويا عند مستوى الاحتمال (5%) حسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

المصادر

1. Rice E.L., Allelopathy. 2nd ed. Academic press, New York, USA. (1984).

2.سعيد ، جنان عبد الخالق. رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة الموصل (1988).

3.Schumacher W.J. , Thill D.C. and Lee A.G.A., J. Chem. Ecol., 9:1235-1245 (1983).

4.النعيمي ، سعدالله نجم "علاقة التربة بالماء والنبات". مديرية دار الكتب للطباعة والنشـــر ، جامعة الموصل (1990).

5.Richards I.A., Diagnosis and improvement of salince and alkali soil. U.S. Dep. Agri. Handbook (1954).
6.Black C.A., Methods of soil analysis. Part 2. Amer. Soc. Agron. Inc.U.S.A. (1965).
7.Association of official Agriculture chemists A.O.A.C. "official methods of analysis". 13thEd. ,washington,D.C. (1980).
8.Turner, C. Neil . Plant and soil , 58:339-366 (1981).
9.Schon-Feid M.A. , Johnson R.C. , Carver B.F. and Momhinweg D.W., Crop Sci., 28: 526-531 (1988).
10.Bandurska Hanna .A.C.T.A., Physiologia Plantarum. Vol.20, No.4:375-381 (1998).
11.Sullivan C.Y., Technique for measuring plant drought stress. In drought injury and resistance in crops (Ed. K London and J.D. Eastin). pp. 1-18, Madis. (1971).
12.Makinny G., J. Biol. Chem., 140: 315-322 (1941).
13. Arnon D.I., Plant phsiol., 24: 1-15 (1949).
14.Saieed N.T., Ph. D. national Uni-Ireland (1990).
15.Herbert D. , Philips P.J. and Strange R.E. In methods in microbiology, J.R.Norris and D.W. Robbins (Eds) Acad., Press, London and New York. 5B.Chap. 3 (1971).
16.Chapman H.D. and Partt P.F., Methods of analysis for soil, Plant and water. Univ. of Calif. Div. Agric. Sci. (1961).
17.Johnson C.M. and Ulrich A., Analytical method for use in plant analysis. University of California, Agri. Exp. Sta. Bul. 766 (1959).
18.الراوي ، خاشع محمود. "المدخل الى الاحصاء". مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل (1979).
19.سعيد ، صلاح محمد وجنان عبد الخالق سعيد. مجلة علوم الرافدين ، المجلد 12 ، العدد 3 ، ص31-44 (2001).
20.الجلبي ، فائق توفيق وزياد طارق بلاسم وابراهيم شعبان السعداوي. مجلة الزراعة العراقية (عدد خاص) مجلد 7 ن عدد 4 ، ص158-165 (2002).
21.المزوري ، حسن امين محمد. اطروحة دكتوراه ، كلية التربية (ابن الهيثم) ، جامعة بغداد ، العراق (1996).
22.Blum U., J. Chem. Ecology, 24:658-708 (1998).
23.Ehret D.L. , Redmann R.E. , Harrey B.L. and Pywnyk A.C., Plant and soil, 128:143-151 (1990).
24.Kuiper D. , Schuit J. and Kuiper P.J.C., Plant and soil, 123:243-250, (1990).
25.Rizvi S.G.H. and Rivzi V. Allelopathy: Basic and Applied Aspects. Chapman and Hall, London, U.K. (1992).

26.Lyu S.W. and Blum U., J. Chem. Ecol., 16:2429-2439 (1990).
27.Levitan H. and Barker J.L., Science. 176, 1423-1425 (1972).
28.Munns R. , Schachtman D.P. and Condon A.G., Aust. J. Plant Physiol., 22:561-9 (1995).
29.Navari-Izzo F. , Quartacci M.F. , Meffi D. and Izzo R., Physiol. Plant, 87: 508-514 (1993).
30.Yasseen B.T. , Jurjees J.A. and Dawoud J.S., J. Agric. Water .Reso. Res., 7:47-59 (1988).
31.Einhelling F.A. and Rasmussen J.A., J. Chem. Ecol., 5:815-824 (1979).
32.الطائي ، صلاح محمد سعيد "التضاد الحياتي ". دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل (1995).
33.احمد ، رياض عبد اللطيف. "الماء في حياة النبات". مديرية دار الكتب للطباعة والنشـو ، جامعة الموصل (1984).
34.Deshponde R. and Nimbalkar J.D., Plant and soil., 26: 129-139 (1982).
35.Baziramakenga R. , Simard R.R. and Leroux G.D., J. Chem. Ecol., 20:2821-2833 (1994).
36.سعيد ، جنان عبد الخالق. مجلة علوم الرافدين 7 (1):1-10 (1996).
37.Grattan S.R. and Grieve C.M., Agriculture, Ecosystems and Environment, 38:275-300 (1992).
38.Robert Reid J. and Andrew Smith F., Aust. J. Plant Physiol., 27:709-715 (2000).
39.الراشدي ، حسين صابر محمد علي. رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة الموصـــل. (2001).