تأثير الرش بحامض البرولين في تحمل الحنطة ((Triticum aestivum L.)) لكلوريد الصوديوم في مياه الري 1

عبدالكريم حمد حسان عباس جاسم حسين أمل غانم محمود القزاز

الخلاصة

أجريت تجربة في البيت الزجاجي العائد لقسم علوم الحياة / كلية التربية ابن الهيثم / جامعة بغداد لموسم النمو 2008 – 2009 لدراسة تأثير أربعة تراكيز من حامض البرولين (0، 10 ، 20 ، 30) جزء بالمليون في تحمل نبات الحنطة المعرض للاجهاد الملحي بوجود اربعة تراكيز متزايده من كلوريد الصوديوم هي (0 ، 50 ، 100 ، 150) مليمول / لتر . نفذت التجربة باستعمال الاصص (سعة كل آصيص 7 كغم تربة) وفق التصميم العشوائي الكامل كتجربة عاملية (4×4) وبثلاثة مكررات . أظهرت النتائج الدور الايجابي لحامض البرولين في التقليل من التأثيرات الضارة لكوريد الصوديوم في الصفات التي درست وهي تركيز كل من (النتروجين ، الفسفور ، البوتاسيوم ، الكالسيوم والمغنسيوم) في الجزء الخضري . اذ اعطى تركيز 20 جزء بالمليون من حامض البرولين اعلى معدل لتركيز النتروجين بلغ 2.76% وبنسبة زيادة 27.18 % مقارنة بالتركيز صفر من حامض البرولين وبغض النظر عن تركيز كلوريد الصوديوم ولم يختلف معنويا في تأثيره عن تركيز البرولين 30% . وينطبق الحال على تأثيره في تركيز الفسفور في الجزء الخضري من الحنطة اذ عند تركيز حامض البرولين 20 جزء بالمليون كان معدل تركيز الفسفور (0.53 %) بنسبة زيادة هي 12.76% . وتحسن تركيز البوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم عند رش النباتات بحامض البرولين وحققت زيادات عن معاملة المقارنة بنسب 22.86 % و 26.89 % و 41.66 % على التوالي .

المقدمة

يعد حامض البرولين من الاحماض الامينية الحرة ويتكون من حامض الكلوتامك (Morris et al , 1969) ، ويتراكم هذا الحامض في جميع أجزاء النبات ولكن تجمعه يكون اعلى في اوراق النبات (Sing et al , 1973) تمتلك النباتات الراقية والمعرضة الى اجهادات بيئية مختلفة مثل الشد المائي , الملوحة العالية , درجات الحرارة الواطئة والعالية والتعرض للمعادن الثقيلة والتي تؤثر سلباً في نموها و القدرة على الدفاع عن نفسها عن طريق تجميع بعض المركبات العضوية ومن اهمها حامض البرولين. أشارت دراسة Schobert (1977)الى دور حامض البرولين في التنظيم الازموزي داخل الخلية النباتية تحت ظروف الملوحة أذ تؤدي التراكيز العالية من الاملاح الى تراكم الايونات داخل فجوة الخلية وأن تجمع حامض البرولين في سايتوبلازم الخلية يزيد من الجهد الازموزي للخلية وبالتالي يزيد من قابليتها على سحب الماء من الخلايا المجاورة والابقاء على أنتفاخ الخلية . أشارت نتائج دراسة ياسين (1992) الى أن التنظيم الازموزي للنبات يعتبر من أهم الظواهر الفسلجية في تحسن نمو النبات مؤكدة على أكتساب حامض البرولين الاهمية القصوى في دراسة تأثير الشد الملحي في نمو النبات . أن الرش الورقي بحامض البرولين (لغرض زيادة الجهد الازموزي للخلية) يعتمد على تركيزه الامثل أذ وجد Roy واخرون (1993) في دراستهم على نبات الرز أن التركيز الامثل لحامض البرولين هو (30) مليمول ، وأن التركيز الامثل للرش بحامض البرولين يعتمد على نوع النبات وصنفه لذلك فأن الرش بتراكيز مختلفة منه قد يعطي تاثيرات مختلفة في تحمل نبات الذرة الصفراء للشدود الازموزية بالاضافة الى تأثير مرحلة النمو التي يتم فيها الرش (Westgate 1994) . وجد الشاذلي (2001) في دراسته على نبات الحنطة بأن الرش بحامض البرولين وخاصة عند التركيز 30 جزء بالمليون قلل من التأثيرات الضارة لكلوريد الصوديوم وبالتالي قلل من تراكم الصوديوم والكلوريد في أنسجة النبات وازداد تركيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم .

بحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثالث

وفي دراسة Song واخرون (2005) اشاروا الى ان نبات الحنطة له القدرة على تجميع المواد العضوية والحوامض الامينية مثل حامض البرولين تحت تأثير كلوريد الصوديوم من اجل التحمل والتكيف للظروف البيئية غير الملائمة اذ ان حامض البرولين يتجمع بزيادة فعالية انزيم Pyrroline-5- Carboxylate Synthase (P_5CS) . اوضح Tan واخرون (2008) في دراستهم على نبات الحنطة المعرض لجهد ازموزي انخفاض فعالية انزيم Superoxide dismutase بزيادة تجمع الجذور الحرة المؤكسدة واشاروا الى دور حامض البرولين في ازالة التأثير السلبي للجدور الحرة بأعتباره مقتنصاً للجذور الحرة . كذلك اشار Fattahi Neisiani واخرون (2009) في دراستهم على نبات الذرة الصفراء الى ان الجهد الاوزموزي ادى الى زيادة الجذور الحرة المؤكسدة محدثاً جهداً تاكسدياً في النبات ، وان حامض البرولين يزيد من تحمل النبات لكونه منظم اوزموزي ومقتنص للجذور الحرة .أشارت القزاز في دراستها (2010) الى الدور الايجابي والفعال لحامض البرولين في تقليل الاثار السلبية لكلوريد الصوديوم في نباتات الحنطة وبالتالي تحمل هذه النباتات للتراكيز العالية من كلوريد الصوديوم عند رشها بتراكيز مختلفة من حامض البرولين . ونتيجة لقلة الدراسات حول دور حامض البرولين في تحمل محصول الحنطة للاجهاد الملحي في العراق كان هناك تعاون علمي مشترك مع البرنامج الوطني للاستخدام الامثل للموارد المائية في حوضي دجلة والفرات / وزارة الزراعة لتنفيذ هذا البحث ((وهو جزء من مشروع بحثي واسع للبرنامج الوطني المذكور)) ويهدف الى دراسة التأثير السلبي لملوحة التربة الحاوية تراكيز عالية من كلوريد الصوديوم في نمو وحاصل الحنطة ودور حامض البرولين في الحد اوالتقليل من هذه التاثيرات السلبية .

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة في البيت الزجاجي العائد لقسم علوم الحياة / كلية التربية ابن الهيثم / جامعة بغداد لموسم النمو 2008 – 2009 اذ جلبت تربة من احد الحقول الزراعية التابعة للهيئة العامة للبحوث الزراعية في منطقة ابو غريب ، وتم فيها تقدير بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية وحسب الطرق الموصوفة في (Page et al 1982) ، وكما في الجدول (1) .

جدول (1) بعض صفات التربة الكيمائية والفيزيائية

مفصولات التربة غم$^{-1}$ كغم$^{-1}$			نسجة التربة	الايصالية الكهربائية ديسيمنز م$^{-1}$	pH	المادة العضوية غم$^{-1}$ كغم	الايونات الجاهزة ملغم$^{-1}$ كغم$^{-1}$		
الطين	الغرين	الرمل					N	P	K
301	511	188	مزيجية طينية غرينية	1.90	7.40	7.10	42.20	5.80	111.60

جففت التربة هوائياً ومررت من منخل قطر فتحاته (2) ملم ، ثم عبأت في الاصص الفخارية بقطر (30) سم وبوزن (7) كغم تربة لكل آصيص . استخدم التصميم العشوائي الكامل Completely Randomized Design (CRD) لتنفيذ التجربة كتجربة عاملية (4×4) باستخدام اربعة تراكيز من كلوريد الصوديوم هي (0 ، 50 ، 100 ، 150) مليمول / لتر واربعة تراكيز من حامض البرولين هي (0 ، 10 ، 20 ، 30) جزء بالمليون وبثلاثة مكررات . بحيث تضمنت التجربة (48) وحدة تجريبية (عدد الاصص) . حضرت تراكيز كلوريد الصوديوم اعلاه – لتضاف الى ماء السقي – من تحضير محلول رئيسي من كلوريد الصوديوم بتركيز (1M) ثم حضرت منه التراكيز اعلاه وحسب قانون التخفيف أضافة الى تركيز معاملة السيطرة وهو(صفر) كلوريد الصوديوم ، كذلك تم تحضير محلول رئيسي من حامض البرولين بوزن (1) غرام منه واذابته في (1000) مل ماء مقطر ، ثم حضرت منه تراكيز حامض البرولين المذكورة اعلاه وحسب قانون التخفيف المذكور اعلاه اضافة الى تركيز معاملة السيطرة وهي (صفر) حامض برولين .

تم تسميد التربة الموجودة في جميع الاصص قبل زراعة البذور بسماد سوبرفوسفات بمعدل (0.70) غرام لكل اصيص ، كما اضيفت اليوريا بمعدل (0.35) غرام / اصيص كدفعة أولى قبل الزراعة ، ثم اضيف سماد اليوريا بمعدل (0.35) غرام / اصيص كدفعة ثانية بعد مرور 43 يوم من الزراعة ولكل الاصص . زرعت بذور الحنطة صنف ابا 99 بتاريخ 2008/11/23 بمعدل 16 بذرة لكل أصيص وتم الري بالماء للوصول الى 50% من السعة الحقلية ، وجرت متابعة العمليات الزراعية من ري وازالة الادغال أثناء نمو النباتات ، وخفت النباتات الى 11 نبات بعد مرور (14) يوم من الزراعة ، واستمرت عملية الارواء بالماء العادي حتى ظهور الورقة (3 ،4) وبتاريخ 2009/1/11 جرى تبديل الارواء الى الارواء باستعمال محلول يحوي تراكيز كلوريد الصوديوم المحضرة مسبقاً وحسب المعاملات وكانت عملية الارواء تتم حسب الحاجة عن طريق وزن السنادين ومن ثم الوصول الى 50% من السعة الحقلية . اعطيت الرشة الاولى من حامض البرولين وحسب التراكيز المحضرة سابقاً بعد مرور (53) يوم من زراعة البذور ، وكان الرش يجري في الصباح الباكر بصورة متساوية وحتى الابتلال الكامل ، ورشت معاملات السيطرة بالماء المقطر مع الاستمرار بالارواء بمحلول تراكيز كلوريد الصوديوم ، وبعد مرور (14) يوم على الرشة الاولى تمت الرشة الثانية وبالتراكيز نفسها من حامض البرولين وحسب المعاملات .

وبعد مرور (14) يوم من الرشة الثانية بحامض البرولين اخذت عينات نباتية للجزء الخضري بتاريخ 2009/2/11 وبمعدل ستة نباتات لكل وحدة تجريبية ، وتم تجفيفها في مجفف كهربائي (oven) على درجة حرارة 65 – 70 م^{o} ولمدة (72) ساعة لحين ثبات الوزن . بعد تجفيف العينات النباتية طحنت باستعمال طاحونة كهربائية ، ثم اخذ منها وزن معلوم لكل معاملة وتم هضمها حسب الطريقة الواردة في نشرة جامعة القاهرة (Agiza et al, 1960) ، وتم تقدير العناصر الغذائية التالية في المستخلص الحامضي للعينات وحسب الطرق الخاصة لكل عنصر غذائي :-

1- النتروجين :- قدر تركيز النتروجين في المستخلص الحامضي للعينات النباتية حسب طريقة Chapman and pratt (1961).

2- الفسفور :- قدر تركيز الفسفور بواسطة جهاز قياس الطيف الضوئي Spectrophotometer عند الطول الموجي (882) نانوميتر وفقاً لطريقة Matt (1970)

3- البوتاسيوم :- قدر هذا العنصر بجهاز قياس اللهب Flamephotometer وحسب الطريقة المذكورة في Page واخرون (1982) .

4- الكالسيوم والمغنسيوم :- قدرا بطريقة الفيرسينيت حسب Wimberly (1968)

حللت النتائج احصائياً حسب الطرق الموصوفة في (1978) Little and Hills وتم مقارنة المتوسطات باستخدام اقل فرق معنوي Least Significant Difference (LSD) عند مستوى احتمال (0.05) .

النتائج والمناقشة

ادت زيادة تركيز كلوريد الصوديوم في وسط النمو الى زيادة معنوية في معدل تركيز النتروجين وكما يتضح من نتائج جدول (2) و كان اقل معدل لتركيز العنصر عند التركيز (150) مليمول / لتر كلوريد الصوديوم اذ بلغ (2.30) مقارنة مع (2.99) عند التركيز صفر من كلوريد الصوديوم بنسبة انخفاض هي 23.07% وكان الانخفاض في معدل تركيز النتروجين عند التركيز (150) مليمول / لتر كلوريد الصوديوم معنوياً مقارنة مع تأثير تراكيز كلوريد الصوديوم الاخرى . كان لحامض البرولين المضاف رشاً على النبات التأثير المعنوي في الحد من تأثير تراكيز الملوحة العالية ، اذ اعطت التراكيز _20 و 30) جزء بالمليون حامض البرولين اعلى معدل لتركيز النتروجين بلغ (2.76 و 2.74) وبنسبة زيادة هي (27.18 و 26.26)% مقارنة بالتركيز صفر من حامض البرولين وبغض النظر عن تركيز كلوريد الصوديوم . اما تاثير التداخل بين كلوريد الصوديوم وحامض البرولين فكان معنوياً في تركيز النتروجين اذ عند التراكيز العالية من حامض البرولين كانت قيم تركيز

النتروجين عالية (عند التركيز المنخفض من كلوريد الصوديوم) اذ عند التركيز (30) جزء بالمليون من حامض البرولين والتركيز صفر من كلوريد الصوديوم فان تركيز النتروجين هو (3.32) مقارنة مع (2.48) عند معاملة السيطرة (التركيز صفر لكل من كلوريد الصوديوم وحامض البرولين)، وقد اعطى التركيز (20) جزء بالمليون من حامض البرولين اعلى قيمة لتركيز النتروجين هي (2.58) مقارنة مع تراكيز البرولين الاخرى عند تركيز (150) مليمول / لتر من كلوريد الصوديوم ، وكانت اقل قيمة لتركيز النتروجين وهي (1.86) عند التركيز صفر حامض البرولين والتركيز (150) مليمول / لتر كلوريد الصوديوم.

جدول (2) تأثير حامض البرولين وكلوريد الصوديوم والتداخل بينهما في تركيز عنصر النتروجين (%) في الجزء الخضري لنبات الحنطة

تركيز الحامض الاميني البرولين P.P.m	تركيز كلوريد الصوديوم (مليمول / لتر)				المعدل
	0	50	100	150	
0	2.48	2.20	2.15	1.86	2.17
10	3.00	2.59	2.44	2.37	2.60
20	3.17	2.67	2.61	2.58	2.76
30	3.32	2.65	2.60	2.40	2.74
المعدل	2.99	2.53	2.45	2.30	
L.S.D (0.05)	تركيز البرولين = 0.049 تركيز كلوريد الصوديوم = 0.049 التداخل = 0.098				

يعزى الانخفاض في تركيز النتروجين في النبات الى زيادة ايون الكلوريد في وسط النمو بعد تأين كلوريد الصوديوم المضاف مما ينتج عن ذلك مزاحمة هذا الايون أي الكلوريد لايون النتروجين بشكل نترات على المواقع الفعالة لنقل الايونات ، اضافة الى التاثير السلبي لايون الصوديوم في نفاذية الغشاء البلازمي مؤثراً بذلك في اختلال التوازن الايوني ، كذلك هناك تاثير اوزموزي كبير في نمو الجذور مؤثراً بذلك في قابليتها على امتصاص النتروجين تحت التراكيز العالية من كلوريد الصوديوم (Livitt 1980) . ان الزيادة في تركيز النتروجين في المجموع الخضري عند الرش بحامض البرولين قد تعود في جزء منها الى كون حامض البرولين مصدراً للنتروجين وان الاضافة الخارجية من حامض البرولين ادت الى زيادة نمو النبات . ان تحسن نفاذية الغشاء البلازمي والتغير في الجهد الازموزي بسبب الرش بحامض البرولين ربما انعكس ايجابيا في زيادة امتصاص النتروجين من التربة وهذه الزيادة في امتصاص النتروجين والمغذيات الاخرى سببت زيادة في تحمل النبات للتأثيرات السلبية لكوريد الصوديوم .

اشارت نتائج جدول (3) الى ان التركيز العالي لكلوريد الصوديوم وهو (150) مليمول / لتر قد اعطى اقل معدل لتركيز الفسفور (0.48%) مقارنة مع (0.56 %) عند التركيز صفر من كلوريد الصوديوم ، وكان التأثير معنوياً في انخفاض تركيز الفسفور مع زيادة تركيز كلوريد الصوديوم في وسط النمو ، كذلك ان زيادة تركيز حامض البرولين قد اثر معنوياً عند مستوى احتمال 0.05 في تقليل التاثير الضار لكلوريد الصوديوم ، اذ عند التركيز العالي من حامض البرولين وهو (30) جزء بالمليون كان معدل تركيز الفسفور (0.54 %) بنسبة زيادة هي (14.89%) مقارنة مع تركيز الفسفور عند التركيز صفر حامض البرولين ، اما تأثير التداخل بين عاملي الدراسة فكان غير معنوي في تركيز الفسفور في الجزء الخضري ومع ذلك فقد اعطى التركيز (30) جزء بالمليون من حامض البرولين عند التركيز (150) مليمول / لتر من كلوريد الصوديوم قيمة لتركيز الفسفور هي (0.50 %) وهي اعلى مقارنة مع (0.44 %) عند التركيز صفر من حامض البرولين ونفس التركيز اعلاه من كلوريد

الصوديوم ، كانت اعلى قيمة لتركيز الفسفور وهيي (0.60 %) عند التركيز (30) جزء بالمليون من حامض البرولين والتركيز صفر من كلوريد الصوديوم مقارنة مع (0.52 %) عند معاملة السيطرة (التركيز صفر لكل من حامض البرولين وكلوريد الصوديوم).

جدول (3) تأثير حامض البرولين وكلوريد الصوديوم والتداخل بينهما في تركيز عنصر الفسفور (%) في الجزء الخضري لنبات الحنطة

تركيز الحامض الاميني البرولين ppm	تركيز كلوريد الصوديوم (مليمول / لتر)				المعدل
	0	50	100	150	
0	0.52	0.47	0.46	0.44	0.47
10	0.54	0.49	0.48	0.46	0.49
20	0.57	0.53	0.52	0.51	0.53
30	0.60	0.54	0.50	0.50	0.54
المعدل	0.56	0.51	0.49	0.48	
L.S.D (0.05)	تركيز البرولين = 0.018 تركيز كلوريد الصوديوم = 0.018 التداخل = غير معنوي				

ان زيادة تركيز كلوريد الصوديوم في وسط النمو له تأثير سلبي في جاهزية عنصر الفسفور نتيجة لزيادة تركيز الكلوريد وحصول المنافسة بينهما مما ادى الى قلة امتصاص الفسفور من قبل النبات ومن ثم قلة تركيزة في الجزء الخضري ، كذلك يعد الفسفور من العناصر المحدودة الحركة في التربة وان التركيز العالي لكوريد الصوديوم في وسط النمو يؤثر في امتصاص الجذور لهذا العنصر (الحمداني ، 2000) وان اضافة حامض البرولين شجع زيادة امتصاص الفسفور مما نتج عنه تشجيع النمو الخضري مما يؤكد هذا دور حامض البرولين في الحد من التاثير الضار لكوريد الصوديوم .

كان هناك تاثير معنوي عند مستوى احتمال (0.05) في تركيز البوتاسيوم في الجزء الخضري لكل من كلوريد الصوديوم وحامض البرولين كما اوضحته نتائج جدول (4) اذ عند رفع تركيز كلوريد الصوديوم من (صفر الى 150) مليمول / لتر في وسط النمو أنخفض تركيز البوتاسيوم من (3.36 الى 2.50) % وبنسبة أنخفاض هي (25.59%) ، وعند زيادة تركيز حامض البرولين من (صفر الى 30) جزء بالمليون ازداد معدل تركيز البوتاسيوم معنوياً من (2.58 الى 3.17) % وبنسبة زيادة هي (22.86%) ، اما تاثير تداخل عاملي الدراسة في تركيز البوتاسيوم فلم يكن معنوياً ومع ذلك كانت أعلى قيمة لتركيز البوتاسيوم عند التركيز (30) جزء بالمليون من حامض البرولين والتركيز صفر من كلوريد الصوديوم ، واقل قيمة كانت عند التركيز صفر حامض برولين والتركيز (150) مليمول / لتر كلوريد الصوديوم .

جدول (4) تأثير حامض البرولين وكلوريد الصوديوم والتداخل بينهما في تركيز عنصر البوتاسيوم (%) في الجزء الخضري لنبات الحنطة

تركيز الحامض الاميني البرولينP.P.m	تركيز كلوريد الصوديوم (مليمول / لتر)				المعدل
	0	50	100	150	
0	3.02	2.77	2.45	2.07	2.58
10	3.29	3.01	2.95	2.44	2.92
20	3.48	3.30	3.20	2.80	3.19
30	3.64	3.29	3.04	2.70	3.17
المعدل	3.36	3.09	2.91	2.50	
L.S.D (0.05)	تركيز البرولـــين = 0.079 تركيز كلوريد الصوديوم = 0.079 التداخـــــل = غير معنوي				

ان سبب أنخفاض تركيز البوتاسيوم في الجزء الخضري لنبات الحنطة تحت زيادة تركيز كلوريد الصوديوم هو نتيجة لتداخل أيون الصوديوم مع أيون البوتاسيوم وتنافسها على حامل أيوني واحد ، أذ ان حامل أيون البوتاسيوم في الجذور قد يقوم بنقل الصوديوم نظراً لوجوده بتركيز عالي في وسط الجذر (Devitt et al ,1981) ، وان رش النبات بحامض البرولين ادى الى تقليل التأثير الضار لكلويد الصوديوم أذ ادى الى زيادة أمتصاص البوتاسيوم وتراكمه في النبات وبالتالي تشجيع النمو الخضري وعليه فأن الرش الورقي بحامض البرولين أثر بصورة أيجابية في تحسن نمو النباتات المعرضة للاجهاد الملحي بوجود كلوريد الصوديوم في وسط النمو . أظهرت نتائج جدول (5) التأثير المعنوي لكلوريد الصوديوم في أنخفاض تركيز الكالسيوم في الجزء الخضري لنبات الحنطة أذ كان أقل معدل لتركيز الكالسيوم وهو (2.87 %) عند أعلى تركيز من كلوريد الصوديوم وهو (150) مليمول / لتر وكانت نسبة الانخفاض عند هذا التركيز هي (30.17%) مقارنة بالتركيز صفر من كلوريد الصوديوم مع تفوق التركيز (150) مليمول / لتر كلوريد الصوديوم معنوياً في انخفاض معدل تركيز الكالسيوم مقارنة مع تراكيز كلوريد الصوديوم الاخرى . أظهرت النتائج في جدول (5) الدور الايجابي لحامض البرولين في الحد من التأثير الضار لكلوريد الصوديوم في تركيز الكالسيوم أذ ان التركيز (30) جزء بالمليون من الحامض أعطى أعلى معدل لتركيز الكالسيوم وهو (3.68 %) مقارنة مع (2.90 %) عند التركيز صفر من حامض البرولين وبنسبة زيادة هي (26.89%) ، ولم يكن هناك تأثير معنوي بين التركيز (20 و 30) جزء بالمليون من حامض البرولين في معدل تركيز الكالسيوم .

جدول (5) تأثير حامض البرولين وكلوريد الصوديوم والتداخل بينهما في تركيز عنصر الكالسيوم (%) في الجزء الخضري لنبات الحنطة

تركيز الحامض الاميني البرولين ppm	تركيز كلوريد الصوديوم (مليمول / لتر)				المعدل
	0	50	100	150	
0	3.60	3.03	2.64	2.35	2.90
10	3.98	3.27	2.90	2.75	3.23
20	4.25	3.60	3.49	3.19	3.63
30	4.62	3.50	3.43	3.17	3.68
المعدل	4.11	3.35	3.12	2.87	
L.S.D (0.05)	تركيز البرولـــــــــــــــــين = 0.126 تركيز كلوريد الصوديوم = 0.126 التداخـــــــــــــــــــــل = غير معنوي				

اما تأثير التداخل بين عاملي الدراسة فلم يكن معنوياً في تركيز الكالسيوم ومع ذلك كانت أقل قيمة لتركيز العنصر عند التركيز صفر حامض برولين والتركيز (150) مليمول / لتر كلوريد الصوديوم ، واعلى قيمة كانت عند التركيز (30) جزء بالمليون من الحامض والتركيز صفر من كلوريد الصوديوم مقارنة مع قيم تركيز الكالسيوم عند التراكيز الاخرى لكل من الحامض وكلوريد الصوديوم .

ان التركيز العالي لكلوريد الصوديوم في وسط النمو يؤدي الى أضطراب نفاذية الاغشية نتيجة لازالة أيونات الكالسيوم الموجوده في الغشاء البلازمي بواسطة آيونات الصوديوم واحلالها محلها مما يؤدي الى فقدان تكامل الغشاء البلازمي وبالتالي اضطراب وظيفته وانخفاض امتصاص العناصر الغذائيه المهمه كما أشارت بذلك العاني (2000) في دراستها على تحمل نبات الشعير لكلوريد الصوديوم من خلال دور الكالسيوم في ازالة التأثير السمي للملح . أن زيادة تركيز الكالسيوم في الجزء الخضري لنبات الحنطة ناتجة من دور حامض البرولين في ازالة التأثير السلبي لكلوريد الصوديوم وتحسين نمو النبات وزيادة امتصاص الكالسيوم , لذلك كان تداخل حامض البرولين ايجابياً في تقليل التأثير السلبي لكلوريد الصوديوم .

ان قيم المغنيسيوم تماشت مع قيم تركيز الكالسيوم في الجزء الخضري للنبات من ناحية النقصان او الزيادة سواء تحت تراكيز كلوريد الصوديوم أو تحت تراكيز حامض البرولين وهذا مابينته نتائج جدول(6) اذ عند أعلى تركيز من كلوريد الصوديوم في وسط النمو كان هناك أقل معدل لتركيز المغنيسيوم وهو (0.78 %) مقارنة مع (1.58 %) عند التركيز صفر من كلوريد الصوديوم أي بنسبة انخفاض (50.63%) , كذلك كان هناك تأثير معنوي تحت مستوى احتمال (0.05) في معدل تركيز المغنيسيوم تحت تراكيز حامض البرولين , اذ أعطى التركيز الأعلى من حامض البرولين وهو (30) جزء بالمليون أعلى معدل لتركيز المغنيسيوم بلغ (1.19 %) وكان أقل معدل لتركيز المغنيسيوم وهو (0.84 %) عند التركيز صفر من حامض البرولين وبنسبة زيادة (41.66%) وبغض النظر عن تركيز كلوريد الصوديوم, ولم يكن هناك تفوق معنوي بين التركيزين (30 و20) جزء بالمليون من حامض البرولين في معدل تركيز المغنيسيوم .

كان التأثير معنويا في قيم تركيز المغنيسيوم نتيجة لتداخل كلوريد الصوديوم وحامض البرولين , اذ اعطى التركيز صفر كلوريد الصوديوم والتركيز (30) جزء بالمليون من حامض البرولين أعلى قيمه لتركيز المغنيسيوم بلغت (1.88) وبنسبة زيادة هي (55.37%) مقارنة بالتركيزصفر لكل من كلوريد الصوديوم وحامض البرولين.

جدول (6) تأثير حامض البرولين وكلوريد الصوديوم والتداخل بينهما في تركيز عنصر المغنيسيوم (%) في الجزء الخضري لنبات الحنطة

تركيز الحامض الاميني البرولين ppm	تركيز كلوريد الصوديوم (مليمول / لتر)				المعدل
	0	50	100	150	
0	1.21	0.80	0.70	0.64	0.84
10	1.50	0.96	0.80	0.71	0.99
20	1.75	1.02	0.99	0.90	1.16
30	1.88	0.99	0.98	0.89	1.19
المعدل	1.58	0.94	0.87	0.78	
L.S.D (0.05)	تركيز البرولين = 0.049 تركيز كلوريد الصوديوم = 0.049 التداخل = 0.099				

أظهرت نتائج التداخل ايضاً انه عند التركيز (30) جزء بالمليون من الحامض والتركيز (150) مليمول / لتر كلوريد الصوديوم فان تركيز المفنيسيوم هو (0.89) مقارنة مع (0.64) عند التركيز صفر من الحامض والتركيز صفر من كلوريد الصوديوم ، وبذلك فأن التراكيز العالية من حامض البرولين اعطت قيم اعلى لتركيز المغنيسيوم تحت التركيز العالي من

كلوريد الصوديوم (150) مليمول / لتر مقارنة بقيم تركيز المغنيسيوم عند التركيز الواطئة من الحامض والتركيز نفسه من كلوريد الصوديوم اعلاه ، لذلك ومن خلال نتائج الجدول (6) يلاحظ ان التركيز العالي للمغنيسيوم كان عند اعلى تركيز من حامض البرولين واقل تركيز من كلوريد الصوديوم والعكس صحيح أي ان أقل تركيز للمغنيسيوم كان عند التركيز صفر حامض برولين والتركيز (150) مليمول / لتر من كلوريد الصوديوم . ان قلة أمتصاص المغنيسيوم بوجود التراكيز العاليه من كلوريد الصوديوم في وسط النمو يرجع الى سيادة ايونات الصوديوم في هذا الوسط ومنافستها لأمتصاص المغنيسيوم في مواقع الأمتصاص , لذلك فأن الرش بحامض البرولين يؤثر ايجابيا في زيادة امتصاص المغنيسيوم من قبل النبات وبذلك يدخل في بناء جزيئة الكلوروفيل بالإضافة إلى تأثيره في تنشيط الأنزيمات الداخله في الأيض الخلوي مما يساعد في زيادة نمو النبات وبذلك أدى الى زيادة تحمل النبات للتأثيرات السلبيه لكلوريد الصوديوم .

نستنتج من نتائج هذه الدراسه بأن ري نباتات الحنطة بماء يحتوي تراكيز متزايدة من كلوريد الصوديوم يؤثر سلباً في تراكيز العناصر الغذائية المدروسة , وان رش النباتات بحامض البرولين وبتراكيز مختلفة كان له دور أيجابي في زيادة نمو النباتات من خلال تثبيطه للتأثير السلبي من كلوريد الصوديوم , عليه توصي الدراسة باجراء تجارب وبحوث حقلية وعلى أصناف مختلفة من الحنطة وباستخدام تراكيز مختلفة من حامض البرولين مع زيادة عدد الرشات له وتحت ظروف ملوحة تربة مختلفة وكذلك تحت ظروف سقي بمياه مختلفة الملوحة لمعرفة التركيز الامثل من الحامض في عمل هذه الاصناف من الحنطة تحت ظروف الاجهاد الملحي ، وربط نتائج الصفات المظهرية والفسلجية للنبات مع مكونات الحاصل للحنطة للوصول الى أفضل أنتاجية لهذا المحصول .

المصادر

الحمداني ، فوزي محسن علي (2000) . تأثير التداخل بين ملوحة ماء الري والسماد الفوسفاتي على بعض خصائص التربة وحاصل النبات . آطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد , العراق .

الشاذلي ، محمد احمد السيد (2001) . التحمل الملحي لبعض المحاصيل خلال مراحل النمو المبكرة . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة الزقازيق ، مصر.

العاني ، أنسام غازي عبد الحليم (2000) . دور الكالسيوم في أزالة التأثيرات السمية لكلوريد الصوديوم في نباتات صنفين للشعير مختلفي التحمل للملوحة . رسالة ماجستير ، كلية التربية ابن الهيثم ، جامعة بغداد ، العراق .

القزاز ، امل غانم محمود (2010) . تأثير الرش بحامض البرولين في تحمل نبات الحنطة ((Triticum aestivum L) المروي بمياه مالحة . رسالة ماجستير ، كلية التربية أبن الهيثم ، جامعة بغداد ، العراق .

ياسين ، بسام طة (1992) . فسلجة الشد المائي في النبات . مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، العراق .

Agiza, A. H.; El-Hineidy, M. T. and Ibrahim, M. E. (1960). The determination of the different fractions of phosphorusin plant and Soil. Bull. FAO. Agric. Cairo univ., 121-121.

Chapman, H. D. and pratt, F. P. (1961). Methods of Analysis for Soils, plants and Water. Univ. Calif. Div. Agrc. Sci., 161-170.

Devitt, D. A.; Jarell, W. M. and Stevens, K. L. (1981). Sodium – potassium ratio in Soil Solution and plant response under Saline Conditions. Soil Sci. Soc. Amer. J. , 45:80-86.

Fattahi Neisiani, F; Modarres Sanavy, S. A. M.; Ghanati, F. and Dolatabadian, A. (2009). Effect of foliar application of pyridoxine on antioxidant enzyme activity, proline accumulation and lipid peroxidation of Maize Zea mays L.), under water deficit. Nat. Bot. Hort. Agrobot Cluj., 37(1): 116-121.

Levitt, J. (1980). Responses of plants to Environmental stress. Vol 2, Acad. Press. New York.

Littls, T. M. and Hills, F. J. (1978). Agricultural Experimentation Design and Analysis. John Wiley and Sons, New York.

Matt, K. J. (1970). Colorimetric determination of phosphorus in Soil and plant materials with ascorbic acid Soil Sci., 109:214-220.

Morris, C.J.; Thompson, J. E. and Johnson. (1969). Metabolism of glutamic acid and N-acetyl glutamicaid in leaf discs and cell, Free extracts of higherplants. Plant physiol. , 44: lo 23-1026.

Page, A. L.; Miller, R. H. and Kenney, D. R (1982). Method of Soil Aualysis, 2nd (ed) Agron. g. Publisher, Madiason, Wisconsin.

Roy. D.; Basu, N.; Bhuria, A. and Banerjee, S. K. (1993). Countraction of exogenous L-proline with Nacl in salt sensitive cultivar of rice. Biol. Plant, 35: 69-72.

Schobert, B. (1977). Is there an osmotic regulatory mechanism in algae and higher plant. J. Theo. , 68: 17-26.

Singh. T. N. j paleg, L . G . and Aspinall, D. (1973) . Stress metabolism I . Nitrogen metabolism and growth in the barley plant during water stress. Aust. J . Biol. Sci.,26: 45-46.

Song, S. ; Lei, Y. and Tian, X. (2005). Proline metabolism and cross tolerance to salinity and heat stress in germinating wheat seeds. Russian J. plant physiol., 52(6): 793-800.

Tan, J.; Zhao, H.; Hang, J.; Han, Y.; Li, H. and Zhao, W. 2008). Effects of exogenous nitric oxide on photosynthesis, antioxidant capacity and praline accumulation in wheat seedling subjected to osmotic stress. World J. Agric. Sci., 4(3): 307-313.

Westgate, M. E. (1994). Water status and development of the maize endosperm and embryo during drought. Crop Sci., 35 : 76-83.

Wimberly, N. W. (1968). The Analysis of Agriculture Material. MAFF. Tech. Bull., London.

Effect of foliar application of proline acid on wheat plant (*Triticum aestivum* L) tolerance to Sodium Chloride in irrigation water

Dr. Abdulkareem H. Hassan Prof.Dr. Abbas J. H. Al-Saidi
Amal Ghanim Al-Kazzaz

Abstract

This experiment was conducted in the green house of the Biology Dept. / Faculty of Education, Ibn al-Haytham / University of Baghdad during the growing season 2008 - 2009 to study the effect of 4 concentrations of proline acid (0.10, 20, 30) ppm on wheat plant tolerance in combination with increasing concentrations of Sodium Chloride (0, 50,100,150) mmol / liter. The experiment was carried out using pots (each pot capacity 7 kg soil), according to complete randomized design with 2 factors (4 × 4) with three replicates. Results showed the positive role of proline acid in minimizing the adverse effects of sodium chloride in the studied nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and magnesium in the shoot part. The concentration of 20 ppm of proline acid gave highest

rate of nitro
2.76% to 27
The proline
the concent
possitive ef
when plants
compared to