مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية المجلد22 (3) 2009

تأثر ايون الصوديوم في التغييرات الفسيولوجية لمحصول الحنطة النامي في محلول مغذ

وفاق امجد القيسي ، عباس جاسم حسين ، آسو لطيف عزيز الاركوازي
قسم علوم الحياة ، كلية التربية ابن الهيثم،جامة بغداد

الخلاصة

نفذت تجربة بأستعمال وحدة المزارع الغذائية في البيت الزجاجي العائد لقسم علوم الحياة ، كلية التربية ابن الهيثم ، جامعة بغداد لموسم النمو 2001–2002 وذلك لدراسة تأثير ايون الصوديوم بأستعمال اربعة تراكيز هي (صفر ، 40 ، 80 ، 100) مليمول في بعض الصفات المظهرية والمركبات العضوية لصنفي الحنطة اباء 99 والقائد وباستخدام التصميم العشوائي الكامل بثلاثة تكرارت لكل تركيز ، وقد شملت الدراسة المساحة السطحية للاوراق والمحتوى الكلورفيلي للاوراق ونسبة الكاربوهيدرات الذائبة (%) ومحتوى النتروجين ونسبة البروتين %.
وقد اوضحت النتائج ان تركيز 120 مليمول هو الاكثر تاثيرا" في نمو صنفي الحنطة واظهر الصنف أباء 99 قدرة تحمل جيدة بتزايد تركيز ايون الصوديوم في المحلول المغذي وذلك لاعطائه قيمة اعلى في القياسات .

المقدمة

تعد التاثيرات الأيونية للملوحة مثل ايون الصوديوم عامل مهم في تحقيق التوازن الغذائي بسبب انخفاض تركيز بعض العناصر الضرورية للايض الخلوي بصورة عامة ، فقد اشار Jacobson وجماعته (1) الى ان تاثيرات الصوديوم السلبية تعود الى حدوث تضاد او تنافس بين هذه الايونات والايونات الاخرى ، اذ ان زيادته تقلل من امتصاص الاخرى ولاسيما الكالسيوم كما انTorres (2) وجد ان ازدياد تركيز ايون الصوديوم الى مستويات معينة يفقد النبات قابليته الاختيارية لامتصاص العناصر الغذائية ، كما اشار الجنابي (3) الى ان هناك تاثيرات سمية تحدث بسبب زيادة تركيز عنصر الصوديوم في نبات الذرة الصفراء ، وقد ذكر الساعدي (4) الى ان زيادة تركيز الاملاح في المحلول المغذي يؤدي الى انخفاض معنوي في تركيز ومحتوى النتروجين في نبات الحنطة ، وقد اشار Jarallah وجماعته (5) عند استعمال مياه مالحة درجة توصيلها الكهربائي (5.3 ، 7.9 ، 12.2) ديسمينزم يخفض امتصاص العناصر المغذية الرئيسة N.P.K ولكن بالمقابل ازداد امتصاص ايون الصوديوم نتيجة لزيادة تركيزه في المياه المالحة.

المواد وطرائق العمل

اجريت هذه التجربة باستعمال وحدة المزارع الغذائية في قسم علوم الحياة في كلية التربية ابن الهيثم ، جامعة بغداد لموسم النمو 2001–2002 لدراسة تاثير تراكيز مختلفة لايون الصوديوم $Na_2 So_4$ باستعمال المحلول المغذي للباحثين (6) Loneragan, chaudlary

الملح	التركيز مايكرومول/لتر	الملح	التركيز مايكرومول/ لتر
NH_4No_3	100	$CoSo_4.7H_2O$	0.04
$MgSo_4.7H_2o$	100	$C_4So_4.5H_2O$	0.1
Kh_2Po_4	5	ZnO	0.3
H_3Bo_3	3	$MNSO_4.H_2O$	1
$(NH_4)_6Mo_7O_{24}.H_2o$	0.02	FeDTPA	10

وقد استبعد اي مصدر لايون الصوديوم عند تحضير هذا المحلول وشملت معاملات التجربة

1- اربعة تراكيز من ايون الصوديوم
2- مرحلتان من النمو (الحشة الاولى H1 والحشة الثاني H2)
3- صنفان من الحنطة هما اباء 99 والقائد
4- استعملت ثلاثة مكررات باستخدام التجارب العاملية (2X 3X4) اي 24 معاملة لكل تجربة ضمن التصميم العشوائي الكامل (C.R.D)

تم نقل البادرات بعد اسبوعين من زراعة البذور في رمل نقي مغسول بحامض HC1 (IN) ثم بالماء المقطر عديدة ، ولاجل تقليل الانخفاض في تركيز الملح في المحلول المغذي ثم استبدال المحلول المغذي (كل 48 ساعة) مع مراعاة ضبط PHعند التبديل التي تتراوح مابين (6 -6.5) وان حجم المحلول المغذي يعدل يوميا" بالماء المقطر ، اما بالسبة الى تهوية الجذور فكانت تتم يوميا" وبمعدل (6-8) ساعات باستعمال مضخة هواء متصلة بوحدة المزرعة الغذائية . اخذت الحشة الاولى بعد 30 يوما" (H1-D30) والحشة الاخرى بعد 42 يوما" (H2-D42) من عملية نقل البادرات الى وحدة المزارع الغذائية المائية جففت النباتات بعد الحصاد في الفرن وبدرجة حرارة (65-70) °م لمدة يومين وتم هضم وزن معلوم من النماذج لغرض اجراء التجاليل الكيميائية لها.

الصفات المدروسة

حسبت المساحة الورقية لثلاث اوراق اخذت عشوائيا" لكل حشتين اخذ المعدل النهائي لها باستعمال المعادلة الاتية استنادا" الى Nakee(7)

مساحة الورقة (سم2) = L.25 ( ) X طول الورقة (سم) X عرضه (سم)

- تقدير محتوى الكلوروفيل لكل من كلوروفيل a و b والكلي من العينات الورقية الطرية باستخدام طريقة Mackinney(8) وينطبق المعادلات الاتية

$$\text{Mg chla /gm tissue} = [12.7(D\ 663-2.69/(D645)] \times \frac{V}{1000XW}$$

$$\text{Mg chlb/gm tissue} = [22.9\ (D645)- 4.68(D663) \times \frac{V}{1000XW}$$

$$\text{Mg total chl./gm tissue} = [20.z\ (D645)+8.02\ (D663) \times \frac{V}{1000XW}$$

V= الحجم النهائي للراشح (مل)

D= قراءة الكثافة الضوئية في جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer للكلوروفيل المستخلص، W= الوزن الطري للاوراق (غم)

– نسبة الكاربوهيدرات الذائبة

أ. تحضير المنحني القياسي : تم تحضير خزين (Stock) من الكلوكوز والفركتوز باذابة (50) ملغم من الكلوكوز و(50) ملغم من الفركتوز في لتر الماء المقطر ثم حضرت التراكيز (1,0.8,0.6,0.4,0.2,0.0) ملغم /لتر وبعدها اخذ (1) ملغم من هذه التراكيز واضيف اليه (1) ملم كاشف الفينول (5%) ومزج جيدا" ثم اضيف له (5) ملم من حامض الكبريتيك المركز ومزج جيدا" بعدها حددت نسبة اللون بقياس الكثافة الضوئية بوساطة جهاز المطيافSpectrophotometer عند الطول الموجي 488nm ثم رسم المنحني القياسي من العلاقة بين التركيز وقراءة الكثافة الضوئية .

ب. تقدير نسبة الكاربوهيدرات الذائبة في نسيج الورقة

استعملت طريقة (الفينول حامض الكبريتيك) (9) لتقدير نسبة الكاربوهيدرات الذائبة في نسيج الورقة النباتية ثم اخذ وزن معين من العينة واضيف اليه (50) ملم من ماء مقطر مغلي وبعدها جفف في حمام مائي بدرجة 80 م مدة ساعة بعد ذلك رشحت العينة واكمل الراشح الى (50) مل ماء مقطر ، بعد ذلك يؤخذ 1 مل من الراشح اليه 1 مل من كاشف الفينول 5% ويمزج جيدا" ثم يضاف له (5) مل من كذلك يضاف (10) مل من الماء المقطر لغرض التحقيق ثم يبرد وبعدها يتم تقدير نسبة الكاربوهيدرات الذائبة بقياس شدة اللون في جهاز المطياف عند 488nm.

-تقدير محتوى النتروجين ونسبة البروتين

هضم وزن معلوم من الجزء الخضري المجفف المطحون بصورة جيدة وحسب طريقة Gresser parson (10) ، وقد قدر النتروجين في الجزء الخضري حسب طريقة Chapman pratt (11) وقدرت نسبة البروتين حسب طريقة vansshauwenhuy g Schaffelen(12) .

النتائج والمناقشة

يظهر من الجدول (1) عند زيادة تراكيز ايون الصوديوم من (صفر الى 120) مليمول ادى الى انخفاض معدل المساحة الورقية بنسبة 42.39% للحشة الاولى و 74.70% للحشة الثانية بصرف النظر عن صنفي الحنطة ، وكان اعلى معدل للمساحة الورقية عند التركيز الاول (صفر) واقل معدل للمساحة كان عند التركيز (120) مليمول يحول لكلا الحشتين على التوالي ، اي ان هناك علاقة عكسية بين معدل المساحة الورقية وزيادة تركيز ايون الصوديوم في المحلول المغذي ، وقد اظهر صنف القائد قدرة تحمل جيدة للتراكيز العالية من ايون الصوديوم فقد اعطى معدل مساحة ورقية قدرة 10.59 و 11.97 سم 2 لكلا الحشتين على التوالي مقارنة بصنف اباء 99 الذي اعطى 9.94 و 11.45 سم2 ويعزى الانخفاض في معدل المساحة الورقية الى تراكم ايون الصوديوم في الخلايا ويؤثر سلبيا" في نمو النبات ويؤدي الى زيادة استهلاك الطاقة الضرورية للنمو والعمليات الفسلجية وتثبيط الانقسام الخيطي (12)

اما عند دراسة الجدول (2) فيلاحظ حدوث انخفاض في معدل محتوى الكلورفيل وكانت نسبة الانخفاض هي (69.92 و 47.56%) للحشة الاولى والثانية على التوالي بغض النظر عن صنفي الحنطة المدروسة وكانت اعلى محتوى للكلورفيل عند التركيز (صفر) واقل محتوى عند التركيز (120 مليمول) ، واظهر الجدول ان صنف اباء 99 اعطى معدلا" لمحتوى الكلوفيل مقداره (0.86 و 0.86) ملغم /غم وزن رطب للحشة الاولى والثانية على التوالي مقارنة بصنف القائد الذي اعطى معدل (0.63 و 0.53) ملغم /غم وزن رطب لكلا الحشتين ايضا" ، ويعزى سبب ذلك الى ان زيادة ايون الصوديوم الذي عمل على اختزال محتوى الكلورفيل نتيجة لتحطيم اجزاء البلاستيدات الخضراء وتقليل نشاطها (13).

ويشير جدول (3) الى انخفاض في نسبة الكاربوهيدرات الذائبة معنويا" وعند زيادة تراكيز ايون الصوديوم من صفر الى 120 مليمول كانت نسبة الانخفاض لكلا الحشتين 38.83 و 58.19 % على التوالي بصرف النظر عن اصناف الحنطة قيد الدراسة وكانت اعلى معدل لنسبة الكاربوهيدرات الذائبة عند التركيز صفر لكلا الحشتين واقل معدل عند لتركيز 120 مليمول وقد اعطى صنف القائد اقل نسبة كاربوهيدرات ذائبة مقارنة بصنف اباء 99 في الحشة الاولى بصرف النظر عن تركيز ايون الصوديوم ، اما في الحشة الثانية فقد اعطى صنف القائد اعلى معدل لنسبة الكاربوهيدرات الذائبة مقارنة لصنف اباء 99 وقد بلغت نسبة الزيادة لصنف القائد 24.28% مقارنة الصنف اباء 99 وبصرف النظر عن تراكيز ايون الصوديوم في المحلول المغذي وقد يرجع سبب انخفاض نسبة الكاربوهيدرات الذائبة الى عدم حصول توازن غذائي وقد يؤثر في نشاط الانزيمات ايضا" الخاصة ببناء المواد الكاربوهيدراتية في الاوراق وقدد تتفق هذه النتائج مع Amberger(14)

ويشير الجدول (4) الى ان محتوى النتروجين في صنفي الحنطة قد يتاثر بتزايد تركيز ايون الصوديوم فقد انخفض محتوى النتروجين 8.21 و 17.29 ملغم /غم وزن للحشة الاولى والثانية على التوالي للصنف اباء 99 للتركيز 120 مليمول ، اما صنف القائد فقد انخفض الى 1.03 و 12.42 ملغم /غم وزن جاف للحشتين على التوالي للتركز نفسه وقد اظهر صنف اباء 99 اكثر قدرة تحمل لتزايد تراكيز ايون الصوديوم في المحلول المغذي مقارنة لصنف القائد الذي ابدى حساسية اكثر للتراكيز العالية من ايون الصوديوم في هذا المحلول لكلا الحشتين ، ان سبب الانخفاض الحاصل في محتوى النتروجين قد يعود الى ان ايوم الصوديوم يقلل من امتصاص النتروجين وقد يؤثر ايون الصوديوم في قابلية الاختيارية في امتصاص العناصر الغذائية المهمة للنبات (15) نلاحظ في الجدول (5) ان زيادة تركيز ايون اثر تاثيرا" معنويا" في نسبة البروتين لصنفي الحنطة واظهر الصنف اباء 99 قدرة تحمل جيدة مقارنة لصنف القائد عند التعرض للمدة الزمنية نفسها لتراكيز مختلفة من ايون الصوديوم وقد اعطى 18.40 و 26.39% للحشة الاولى والثانية مقارنة لصنف القائد الذي اعطى نسبة بروتين قدرة 11.28 و 22.95% لكلا الحشتين على التوالي وقد كانت نسبة الزيادة في معدل نسبة البروتين لصنف اباء 99 مقارنة لصنف القائد هي 36.14 و 15.90% للحشة الاولى والثانية ، ان نسبة الانخفاض في نسبة البروتين يعزى الى ان التراكيز العالية من ايون الصوديوم في المحلول المغذي تخفض محتوى نبات الحنطة من النتروجين الكلي وبذلك يتاثر محتوى الخلايا من الاحماض الامينية لانخاض كمية النتروجين المخصصة للنبات (16)

نستنتج كما سبق ان التراكيز المتزايدة لايون الصوديوم في المحلول المغذي ذو تاثير سلبي في نمو صنفي الحنطة وقد اثر ذلك في الصفات المظهرية ومحتوى النتروجين والبروتين في النبات وان التباين يبين الصنفين اباء 99 والقائد يعود الى اختلاف التركيب الوراثي لها .

المصادر

1- Jacob son, Lh.; Rahmond, J.H.; Moore, D.P and Michail , S. (1961) . pluant physiol. 36(1) : 58.6/, T.

2- Torves, B.C.(1972). The effect of nitrate and Nacl on germination of Mexican wheat. Ph.

3- الجنابي ، عبد سراب حسين (1980) اثر التداخل بين الملوحة والتسميد النتروجيني والفوسفاتي على نمو بعض المكونات الذرة الصفراء . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .

4- الساعدي ، عباس جاسم حسين (1996) دراسة تاثير الجبس في النمو والحالة الغذائية لمحصول الحنطة في منطقة محدودة الامطار . اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .

5- Jarallh, A.K.A.; AlUgaili , J.K. and Al-Hadethi, A.A.(2001) .Iraqi J.Agr. Sci. 32(1): 223-227

6-Chaudhry, F.M. and Loneragan , J.F. (1972) .Soil Sci. Amer. Proc., 36: 323-327.
7-Mekee, G.W. (1964). Agron .J.56: 240-241.
8-Mackinney, G. (1941). Biol. Chem. 140: 310-322
9-Herbet, D., Phillips, P.J. and stranye , R.E.(1974) Methods in Microbiology Academic-press London.
10-Gresser, M.S. and parson , J.W. (1979) Anal. Chem. Acat., 109: 431-436.
11-Chapman. H.D and pratt, F.P (1961). Methods of analysis for soils, plant and water. Univ. Calif. Div. Ayr. Sci.
12-Schyaffelen, A.C.A. and Vanschau wenbury, J.C.H.(1966) .Neth. J.Ayric. sci. 9:2-16
13-Mass, E.V. and Hoffman. G.J.(1977). J.Irriy Dran. Div. Am. Soc Civ. Eny, 103: 115-134
14-Amberger, A. (1997). Soils Sei Soc. 436-444
15-Leopold, A.E. and Willing, R.P.(1984) .Evidence of toxicity effects of salt on membrane In: Salinity tolerance in plant strategies for crop inprovement Richarde, S. and Gary, H. (Eds) Toenniessen. New York :67-75.m
16-Pessara;il, M.; Muber, J.T. and Tucker, T.C.(1989) .Jplant.Nutr., 12(11): 1361-1377.

جدول (1) تاثير تراكيز مختلفة من ايون الصوديوم (مليمول) في المساحةالورقيه (سم^2) لصنفين من الحنطة نامية في المحلول المغذ

اصناف الحنطة	تركيز ايون الصوديوم في المحلول المغذي (مليمول)				المعدل	تراكيز ايون الصوديوم قي المحلول المغذي (مليمول)				المعدل
	صفر	40	80	120		صفر	40	80	120	
	المساحة الورقية (سم^2) HI_D30					المساحة الورقية (سم^2) H2_D42				
اباء 99	16.63	11.63	7.71	3.75	9..93	19. 93	13.07	8.06	4.72	11.45
القائد	16.90	13.07	8..35	4.04	10.59	17.85	13.65	11.54	4.83	11.97
المعدل	16.77	12.35	8.03	3. 90		18.89	13.36	9. 80	4.78	
LSD عندالمستوى $(_{0.05})$	الصنف = 0.340 التركيز =0.481 التداخل = غير معنوي					الصنف = 0.327 التركيز =0.462 التداخل = 0.654				

جدول (2) تاثير تراكيز مختلفة من ايون الصوديوم (مليمول) في محتوى الكلوروفيل (ملغم/غم وزن طري) لصنفين من الحنطة نامية في المحلول المغذي.

اصناف الحنطة	تركيز ايون الصوديوم في المحلول المغذي (مليمول)				المعدل	تراكيز ايون الصوديوم قي المحلول المغذي (مليمول)				المعدل
	صفر	40	80	120		صفر	40	80	120	
	محتوى الكلوروفيل (ملغم/غم وزن طري) H1_D30					محتوى الكلوروفيل (ملغم/غم وزن طري) H2_D42				
اباء 99	1. 35	0. 85	0. 64	0. 59	0. 86	1. 22	0. 90	0. 73	0. 50	0. 84
القائد	1. 10	0. 78	0. 51	0. 14	0. 63	1. 05	0. 69	0. 32	0. 07	0. 53
المعدل	1. 23	0. 82	0. 58	0. 37		1. 14	0. 80	0. 53	0. 29	
LSD عندالمستوى $(_{0.05})$	الصنف = غير معنوي التركيز = 0.102 التداخل = غير معنوي					الصنف = 0.031 التركيز = 0.044 التداخل = 0.063				

جدول (3) تاثير تراكيز مختلفة من ايون الصوديوم (مليمول) في نسبة الكربوهيدرات الذائبة (%) لصنفين من الحنطة نامية في المحلول المغذي.

اصناف الحنطة	تركيز ايون الصوديوم في المحلول المغذي (مليمول)				المعدل	تراكيز ايون الصوديوم قي المحلول المغذي (مليمول)				المعدل
	صفر	40	80	120		صفر	40	80	120	
	نسبة الكربوهيدرات(%) H1_D30					نسبة الكربوهيدرات(%) H2_D42				
اباء 99	4. 02	3. 56	2. 60	2.49	3. 17	3. 66	2. 84	1. 81	1.41	2. 43
القائد	3. 85	3. 11	2. 73	2. 33	3. 01	4. 27	3.19	2. 71	1. 90	3. 02
المعدل	3..94	3. 34	2. 67	2. 41		3. 97	3. 02	2. 26	1. 66	
LSD عندالمستوى $(_{0.05})$	الصنف = 0.091 التركيز = 0.129 التداخل = 0.182					الصنف = 0.109 التركيز = 0.154 التداخل = 0.218				

جدول (4) تاثير تراكيز مختلفة من ايون الصوديوم (مليمول) في محتوى النتروجين (ملغم /غم وزن الجاف) لصنفين من الحنطة نامية في المحلول المغذي

اصناف الحنطة	تركيز ايون الصوديوم في المحلول المغذي (مليمول)				المعدل	تراكيز ايون الصوديوم قي المحلول المغذي (مليمول)				المعدل
	صفر	40	80	120		صفر	40	80	120	
	محتوى النتروجين (ملغم/غم وزن جاف) Hl_D30					محتوى النتروجين (ملغم/غم وزن جاف) H2_D42				
اباء 99	37. 80	16.44	11. 37	8. 21	18. 46	74. 29	41.29	19.08	17. 29	38. 06
القائد	24. 99	17. 47	13. 39	1. 03	14. 22	58. 80	47. 87	18. 08	12. 42	34.29
المعدل	31. 40	16. 96	12. 38	4. 62		66. 55	44.72	18. 58	14.86	
LSD عندالمستوى $(_{0.05})$	الصنف = 0.459 التركيز = 0.650 التداخل = 0.919					الصنف = 0.417 التركيز = 0.590 التداخل = 0.835				

جدول (5) تاثير تراكيز مختلفة من ايون الصوديوم (مليمول) في نسبة البروتين (%)لصنفين من الحنطة نامية في المحلول المغذي

اصناف الحنطة	تركيز ايون الصوديوم في المحلول المغذي (مليمول)				المعدل	تراكيز ايون الصوديوم قي المحلول المغذي (مليمول)				المعدل
	صفر	40	80	120		صفر	40	80	120	
	نسبة البروتين (%) Hl_D30					نسبة البروتين (%) H2_D42				
اباء 99	28. 19	15.60	13.41	16.38	18. 40	33. 66	26.55	21.88	23. 75	26. 39
القائد	16.40	14.78	11.82	2. 10	11. 28	28. 72	24. 63	41. 50	23. 88	22.39
المعدل	22. 30	15. 19	12. 62	9. 24		31. 19	25.44	18. 19	23.82	
LSD عندالمستوى $(_{0.05})$	الصنف = 1.344 التركيز = 1.901 التداخل = 1.688					الصنف = 0.712 التركيز = 1.007 التداخل = 1.425				

Effect of Na Ion on Physioloyical changes of Wheat Grown in Nutrient Solution

W.A.Al – Kaisi , A.J. Hussein , and A.L.A. Al Arkwiazi,
Department to Biology, College of Education Ibn Al- Haitham, University of Baghdad

Abstract

The experimentes were carried out by using a nutrient solution in the green house of Biology Dept , college of Education (Ibn Al- Haitham , University of Baghdad .) during 2001 -2002 growing season in order to determine the effect of sodium ion, by using four concentrations: (zero , 40,80,120. Mm), to study the appearance and physiological characteristics for two wheat varieties : IP A99 and Al-Kaid according to factorial experiment in completely randomized design for each concentration. The rcsults showed that the fourth concentration (120 Mm) for the Na ion is the most effective one on Leaf area, chlorophyll content, soluble carbohydrates, nitrogen content and protein percentage.

Moreover the result suggested that the variety (IPA99) showed a good durability toward the increase in the concentration of Na ion