تأثير المخصبات الاحيائية وحامض السالسليك في المؤشرات الكيميائية والنوعية لقرنات الفاصوليا المروية بمياه مالحه

بيان حمزة مجيد*
استاذ مساعد
كلية الزراعة – جامعة بغداد
bayanhamza@yahoo.com

أسامة عبدالله علوان**
باحث علمي
*وزارة العلوم والتكنلوجيا – دائرة البحوث الزراعية
usama7u@yahoo.com

هادي مهدي عبود**
رئيس باحثين
hadimahdiaboud@yahoo.com

المستخلص

هدفت التجربة الى دراسة تأثير التداخل بين التسميد الحيوي وحامض السالسليك في مواصفات جودة الحاصل وتراكيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والحديد والمنغنيز في القرنات عند الري بماء النهر وماء البزل. نفذت التجربة باستخدام تصميم القطع المنشقة–المنشقة، وضعت معاملة السقي في القطع الرئيسة ومعاملة الرش بحامض السلسليك في القطع الثانوية ومعاملة المخصبات الاحيائية في القطع تحت الثانوية. بينت النتائج ان معاملة التداخل الثلاثي بين ماء النهر وحامض السالسليك وخليط التسميد الحيوي حققت أعلى القيم في نسبة الكربوهيدرات(20.10و20.83) % والمادة الجافة (13.22 و12.44) % والمواد الصلبة الذائبة الكلية(11.65و11.09)% ونسبة الزيت(0.59 و0.56)% والبروتين(20.19و19.00)%ونسبة النتروجين(3.23 و3.04) % ونسبة الفسفور(0.73 و0.69) % وتركيز الحديد (65.00 و63.00) ملغم.كغم$^{-1}$ والمنغنيز (13.50 و14.17) ملغم.كغم$^{-1}$ وحققت المعاملة نفسها اقل القيم في نسبة الالياف (7.58 و5.88) % وتركيز النترات في القرنات (137.2و146.6) ملغم.كغم$^{-1}$ وحققت معاملة ماء النهر و1.0 مليمول من حامض السلسليك والخليط الحيوي اقل قيمة في نسبة الصوديوم (0.17 و0.15)% والكلور(1.10و1.05) % واعلى قيمة في نسبة البوتاسيوم بلغت (1.60و1.56) % وللموسمين بالتتابع.

الكلمات المفتاحية: جودة الحاصل، نسبة الزيت، الصوديوم، الكلور.

* البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الثاني.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 47(2): 511-523, 2016 Majeed & et al.

EFFECT OF BIOFERTILIZERS AND SALICYLIC ACID ON CHEMICAL AND QUALITY SPECIFICATIONS IN PODS OF BEAN UNDER IRRIGATED WITH SALINE WATER

B. H. Majeed * **U. A. Alwan **** **H. M. Aboud ****
Assist. Prof. Scientific Research Chief of Researchers
*Coll. of Agric. - Univ. of Baghdad **Ministry of Science and Technology, Agriculture Research Center,

ABSTRACT

The experiment aimed to study the interactive effect between biofertilizers and salicylic acid on pods quality specifications and N,P,K,Fe and Mn concentrations in pods of bean plants under river and drainage water irrigation. The experiment Carried out using Spilt-Spilt-Plot Design using irrigation as the main plot , salicylic acid as sub plot , bio-fertilizers as sub-siplt-plot. The triple combination among river water, biofertilizers mixture and 0.5mM salicylic acid recorded highest values in the percentage of carbohydrate (20.10 and 20.83%) dry meter(13.22 and 12.44%) TSS (11.65 and 10.09%) percentage of oils (0.59 and0.56%) protein(20.19 and 19.00%) Nitrogen (3.23 and 3.04%) Phosphorus (0.73 and 0.69%) and concentration of Iron (65.00 and 63.00 mg/kg^{-1}) Manganese (13.50 and 14.17 mg/kg^{-1}). The same treatment achieved the lowest values in pod fiber percentage (7.58 and 5.88 %) and nitrate concentrations (137.2 and 146.6 mg/kg^{-1}) . Treatment of river water, biofertilizers mixture and 1.0 mM salicylic acid achieved the lowest values in sodium (0.17 and 0.15%) and Chloride percentage (1.10 and 1.05%) and highest value in potassium percentage (1.60 and 1.56) for the tow growing season respectively.

Key Words: quality specifications , percentage of oils , sodium and Colure.
***Part of Ph.D. dissertation of the second author.**

المقدمة

يعد نبات الفاصوليا *Phaseolus vulgaris* من محاصيل العائلة البقولية المهمة ويزرع في العراق بموسمين ربيعي وخريفي ويتميز بقيمة غذائية عالية فهو مصدر رئيس ورخيص للبروتين وغني بالكربوهيدرات والفيتامينات والألياف وبعض المعادن المهمة والفيتامينات فضلا عن دوره في تجهيز التربة بالنتروجين المثبت عن طريق العقد الجذرية فضلا عن قيمته الاقتصادية العالية (16). تتعرض النباتات الى أنواع مختلفة من الإجهادات البيئية ويعد الإجهاد الملحي من أهمها أذ يؤثر في نمو النبات وينتج عن زيادة تركيز الأملاح الذائبة في وسط النمو ويسبب اضطراباً في العمليات الأيضية للنبات مما يؤثر في نموه وقد يقود الى موته ، كما انه يؤثر في مساحة الاراضي المزروعة ولاسيما في المناطق الجافة وشبة الجافة إذ تبلغ مساحة الأراضي المتأثرة بالأملاح حوالي 23% من الأراضي الزراعية (11).من أهم التقانات المستعملة في التقليل من التأثير السلبي للاجهاد الملحي هي الإضافات ذا ت ألأصل الأحيائي والمعروفة بالمخصبات الأحيائية وهي مستحضرات تضم كائنات حية دقيقة بمقدورها إمداد النباتات بالعناصر المغذية وافراز منظمات النمو النباتية من مصادر طبيعية مما يقلل الاعتماد على الأسمدة الكيميائية ولها قدرة على تحرير العناصر المغذية بصفة مستمرة حيث تساعد النبات على امتصاص العناصر عن طريق تداخلها في منطقة الجذور وتسريع عمليات بايوكيميائية معينة تعمل على تحويل هذه العناصر لأشكال جاهزة يستطيع النبات امتصاصها و تمثيلها بسهولة (17).تمتلك بكتريا *Bacillus subtilis* كثير من الآليات التي بموجبها تكون قادرة على تحفيز نمو وتطور النبات منها إنتاج المضادات الحيوية عن طريق قدرتها السريعة على استعمار الجذور والتكاثر على هذه الجذور وتوجد بشكل خاص على قمم الجذور النامية حديثا أذ تؤدي إلى استطالة الخلايا (12).ويمكن لهذه الاحياء تخفيف التأثير الضار للملوحة في نمو النبات عن طريق زيادة امتصاص عنصر الK والتي تؤدي لزيادة نسبة $Na^+:K^+$ وخفض امتصاص الصوديوم Na اي زيادة نسبة $Na^+:K^+$ ومن ثم الحد من تقليل كفاءة التمثيل الكاربوني، الزيادة في قابلية النبات على تحمل التراكيز الملحية العالية عن طريق تلقيح الجذور بالبكتريا المتحملة للملوحة تم ملاحظته في كثير من النباتات مثل البزاليا والذرة والفول السوداني والحمص والخس والفلفل والطماطة (2).ومن التقانات المستخدمة ايضا في تخفيف الاثر الضار للملوحة هي استعمال حامض السالسليك حيث لوحظ ان رش الفاصوليا بالحامض أحدث زيادة معنوية في معايير نمو النبات الخضرية والانتاجية(4). ان معاملة نباتات الفاصوليا بحامض السالسليك بتركيز 0.50 ملي مول حفز من مقاومة النبات على تحمل الملوحة عن طريق خفض محتوى الصوديوم والكلور وزيادة النتروجين والفسفور والبوتاسيوم وزيادة فعالية مضادات الاكسدة الانزيمية (14). لذا هدفت الدراسة الى معرفة تأثير المخصبات الاحيائية وحامض السالسليك في المؤشرات الكيميائية والنوعية لقرنات الفاصوليا المروية بمياه مالحه.

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة في الموسمين الربيعي والخريفي عام 2013 في حقل عائد للقطاع الخاص في منطقة المدائن 40كم جنوب شرق بغداد وتم تهيئة واعداد التربة جدول (1).

جدول 1. بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل.

الصفة	الوحدة		القيمة	
			الموسم الربيعي	الموسم الخريفي
ECe	dS. m-1		1.8	1.7
pH	-		7.22	7.18
O.M	غم .كغم$^{-1}$		13.3	12.8
CaCO3 مكافئ			234	243
الايونات الذائبة الموجبة	ملمول لتر$^{-1}$	Ca^{2+}	7.37	11.3
		Mg^{2+}	9.11	8.7
		Na^{+}	29.5	21.5
الايونات الذائبة السالبة		Cl^{-}	31.7	33.1
		$SO_4^{=}$	10.58	9.97
		HCO_3^{-}	1.89	1.84
		$CO3^{=}$	Nil	Nil
CEC	سنتمول شحنة كغم$^{-1}$. تربة		10.7	10.4
Nالجاهز	ملغم.كغم$^{-1}$		19.07	15.98
P الجاهز			10.30	9.74
Kالجاهز			51.28	49.74
مفصولات التربة	%	رمل	698	705
		غرين	177	173
		طين	125	122
نسجة التربة	مزيجيه رملية			

تم أجراء العمليات الزراعية الموصى بها ومن ثم اضافة وتوزيع السماد العضوي المتحلل وبحسب التوصية السمادية وذلك بنثره بشكل متجانس على سطح التربة واجراء عملية الحراثة والتنعيم بهدف دراسة تأثير المخصبات الاحيائية الفطرية والبكتيرية في الصفات موضوع الدراسة، نفذت التجربة باستخدام تصميم القطع المنشقة–المنشقة Spilt-Spilt-Plot Design وضعت معاملات السقي كقطع رئيسة بمستويين من ملوحة مياه الري ويشمل الري بماء النهر W_1 والري بماء البزل W_2 جدول (2) ومعاملة الرش بحامض السلسليك في القطع الثانوية وشملت على ثلاثة تراكيز من حامض السالسليك هي S1 والذي هورش النبات بتركيز 0.5 ملي مول$^{-1}$ من الحامض و S_2 وهو الرش بتركيز 1 ملي مول$^{-1}$ فضلا عن معاملة القياس S_0 وهي الرش بالماء المقطر فقط، ومعاملات التسميد الحيوي في القطع تحت الثانوية وشملت اربعة انواع من المخصبات الاحيائية هي المعاملة باللقاح الفطري لنوع المايكورايزا *Glumos mosseae* (B_1)والمعاملة باللقاح البكتيري *Bacillus subtilis* (B_2)والمعاملة (B_3) تمثل خليطاً لكل من اللقاح الفطري والبكتيري فضلاً عن معاملة القياس (B_0) من دون لقاح. زرعت البذور مباشرة في الحقل في 20 آذار 2013 للموسم الربيعي و20 آب 2013 للموسم الخريفي على مسافة 0.25 م بين نبات وآخر بجانب خطوط التنقيط التي تبعد عن بعضها مسافة 0.75 م وأجريت عمليات خدمة المحصول كافة من عزق وتعشيب لموسمي الزراعة واجراء عملية ري المحصول من مياه النهر و البزل بصورة منتظمة وحسب الظروف الجوية السائدة وعمر النبات ورطوبة التربة، وفي مرحلة الجنية الثالثة للقرنات تم قياس المؤشرات الآتية في القرنات وهي كل من النسبة المئوية للكربوهيدرات (9) والمادة الجافة والمواد الصلبة الذائبة الكلية بوساطة Hand refractometer والالياف (8) ونسبة الزيت (6) وتركيز النترات (15) ونسب عناصر N وP وK وتركيز عنصري Fe وMn بوساطة جهاز الامتصاص الذري ونسبة الصوديوم (7) والكلور (3) فضلا عن نسبة البروتين التي قدرت باعتماد المعادلة التالية:

النسبة المئوية للبروتين=النسبة المئوية للنتروجين ×6.25

جدول 2. بعض الصفات الكيميائية لمياه الري للموسمين.

		ماء النهر(W1)		ماء البزل(W2)	
الصفة		القيمة		القيمة	الوحدة
		الموسم الربيعي	الموسم الخريفي	الموسم الربيعي	الموسم الخريفي
EC		1.2	1.3	5.0	5.1	ديسي سيمنز م$^{-1}$
pH		7.1	7.2	7.5	7.6	–
الآيونات الموجبة	Ca^{2+}	1.78	1.82	7.32	9.52	ملي مول لتر$^{-1}$
	Mg^{2+}	1.67	1.56	18.59	19.63	
	Na^{+}	3.64	3.78	15.90	16.34	
	K^{+}	5.64	6.87	5.45	5.12	
الآيونات السالبة	Cl^{-}	6.43	6.54	21.87	22.18	
	$SO_4^{=}$	3.78	3.30	23.63	23.63	
	HCO_3^{-}	0.53	0.48	6.41	6.27	-
SAR		1.96	2.05	3.12	3.03	-
Class		C1S1	C1S1	C2S1	C2S1	% Na=30.22%

النتائج والمناقشة

نسبة الكربوهيدرات والمادة الجافة في القرنات. تشير نتائج الجدول 3 الى تفوق معاملة الري بماء النهر W1 في نسبة الكاربوهيدرات والمادة الجافة في القرنات اذ اعطت (16.90و17.61) و (10.61و10.13) % بينما اعطت معاملة الري بماء البزل اقل قيمة بلغت (15.09و15.90) و (9.08و8.97) لكليهما وللموسمين بالتتابع، واعطت المعاملة بحامض السالسليك S1 أعلى قيمة بلغت (17.46و18.11) و (10.33و9.99) % بينما أعطت المعاملة S0 أقل قيمة بلغت (14.7215.54) و (9.45و9.19) % لكلتا الصفتين للموسمين بالتتابع كما تفوقت معاملة خليط اللقاح الفطري والبكتيري B3 معنويا أذ اعطت (17.56و18.38) و(11.88و11.11) % مقارنة بالمعاملة بدون لقاح B0 التي اعطت اقل قيمة بلغت

(13.18و13.74)و(6.52و6.49) % لكلتا الصفتين للموسمين بالتتابع.

جدول 3: تأثير نوعية مياه الري والمخصبات الأحيائية وحامض السالسليك وتداخلاتها في النسبة المئوية للكربوهيدرات (%) والمادة الجافة في القرنات(%) للموسمين الربيعي(القيم العليا) والخريفي(القيم السفلى).

المادة الجافة					الكاربوهيدرات					
W×S	B3	B2	B1	B0	W×S	B3	B2	B1	B0	المعاملات
10.16	12.48	10.35	11.10	6.71	15.60	17.13	15.73	16.27	13.27	S0 W1
9.79	11.11	10.13	11.26	6.66	16.40	17.93	16.53	17.07	14.07	
11.05	13.22	11.34	12.25	7.37	18.39	20.10	18.43	18.93	16.10	S1 W1
10.63	12.44	10.67	12.10	7.32	19.00	20.83	18.93	19.73	16.50	
10.61	12.83	11.25	11.29	7.08	16.72	17.73	17.43	17.53	14.17	S2 W1
10.13	11.51	10.82	11.08	7.07	17.43	18.53	17.90	18.33	14.97	
8.73	10.33	9.19	9.56	5.85	13.85	15.63	14.23	14.77	10.77	S0 W2
8.58	10.00	9.08	9.52	5.73	14.68	16.43	15.27	15.77	11.27	
9.61	11.83	9.99	10.38	6.25	16.52	18.53	16.97	17.50	13.10	S1 W2
9.35	11.03	9.86	10.37	6.13	17.22	19.43	17.53	18.43	13.47	
8.91	10.56	9.38	9.80	5.89	14.89	16.23	15.63	16.03	11.67	S2 W2
8.99	10.63	9.53	9.77	6.03	15.79	17.13	16.50	17.37	12.17	
0.10		**0.23**			**0.64**		**0.78**			L.S.D (0.05)
0.39		**0.47**			**0.38**		**0.69**			
W					**W**					
10.61	12.84	10.98	11.55	7.05	**16.90**	18.32	17.20	17.58	14.51	W1 W×B
10.13	11.67	10.54	11.48	7.02	**17.61**	19.10	17.79	18.38	15.18	
9.08	10.91	9.52	9.91	6.00	**15.09**	16.80	15.61	16.10	11.84	W2 W×B
8.97	10.55	9.49	9.88	5.96	**15.90**	17.67	16.43	17.19	12.30	
0.07		**0.12**			**0.74**		**0.56**			L.S.D (0.05)
0.49		**0.37**			**0.49**		**0.44**			
S					**S**					
9.45	11.41	9.77	9.77	6.28	**14.72**	16.38	14.98	15.52	12.02	S0 S×B
9.19	10.56	9.60	10.39	6.20	**15.54**	17.18	15.90	16.42	12.67	
10.33	12.53	10.67	10.67	6.81	**17.46**	19.32	17.70	18.22	14.60	S1 S×B
9.99	11.74	10.26	11.23	6.72	**18.11**	20.13	18.23	19.08	14.98	
9.76	11.70	10.31	10.31	6.49	**15.80**	16.98	16.53	16.78	12.92	S2 S×B
9.56	11.07	10.18	10.42	6.55	**16.61**	17.83	17.20	17.85	13.57	
0.09		**0.17**			**0.54**		**0.54**			L.S.D (0.05)
0.13		**0.28**			**0.20**		**0.47**			
9.85	**11.88**	**10.25**	**10.73**	**6.52**	**16.00**	**17.56**	**16.41**	**16.84**	**13.18**	**B**
9.58	**11.11**	**10.02**	**10.68**	**6.49**	**16.75**	**18.38**	**17.11**	**17.78**	**13.74**	
		0.10					**0.24**			L.S.D (0.05)
		0.17					**0.29**			
W1= River water , W2=Drainage water										W=water
B0=Control, B1=Mycorrhiza, B2=*Bacillus subtilis*, B3=Myco+Bacillus										B=Biofertilizer
S0=Control, S1=0.5 mM, S2=1.0mM										S=Salicylic acid

اما فيما يخص التداخل الثنائي بين ماء الري وحامض السالسليك فقد تفوقت المعاملة W1S1 مسجلة (18.39 و19.00) و(11.05 و10.63)% مقارنة بالمعاملة W2S0 التي اعطت اقل قيمة بلغت (13.85و14.68) و(8.73و8.58)% لكليهما وللموسمين بالتتابع بينما حققت معاملة التداخل بين ملوحة ماء الري والمخصبات الاحيائية W1B3 اعلى قيمة بلغت (18.32 و19.10) و(12.84و11.67) % بينما حققت المعاملة W2B0 اقل قيمة بلغت (11.84 و12.30) و(6.00 و5.96) % لكلا الصفتين وللموسمين بالتتابع وحققت معاملة التداخل بين الحامض والمخصبات الاحيائية S1B3 اعلى قيمة بلغت (19.32و20.13) و(12.53و 11.74) % بينما اعطت المعاملة S0B0 اقل قيمة بلغت (12.02و12.67) و (6.28 و6.20) % للصفتين وللموسمين بالتتابع. كما

حققت معاملة التداخل الثلاثي W1S1B3 اعلى قيمة بلغت (20.10و20.83) و(13.22و12.44)% بينما اعطت المعاملة W2S0B0(10.77و11.27)و(5.85 و5.73)% للصفتين وللموسمين بالتتابع.

المواد الصلبة الذائبة الكليةTSS والالياف في القرنات

تشير نتائج الجدول 4 الى عدم وجود فرق معنوي بين معاملة الري بماء النهرW1 وماء البزل W2 في نسبة الـ TSS لكلا الموسمين ، وفيما يتعلق نسبة الالياف فقد تميزت معاملة الري بماء النهر بتحقيق اقل قيمة بلغت (11.71و10.05) % في حين اعطت معاملة الري بماء البزل W2 اعلى قيمة بلغت (13.89و11.97) % للموسمين بالتتابع وتفوقت معاملة الرش بحامض السالسليك S1 في نسبة TSS أذ أعطت (9.27 و9.45) % بينما أعطت المعاملة S0 اقل قيمة بلغت (7.71 و7.48) % وأعطت المعاملة S0 أعلى قيمة في نسبة الالياف أذ اعطت (14.10و12.33) % مقارنة بالمعاملة S1 (11.46و9.61) % للموسمين بالتتابع، اعطت معاملة خليط اللقاح الفطري والبكتيري B3 اعلى قيمة في نسبة TSS مسجلة (10.00و10.07) % بينما في نسبة للألياف تميزت المعاملة B3 بتحقيق أقل قيمة بلغت (10.62و8.77) % للموسمين .أما بالنسبة للتداخل الثنائي فقد حققت معاملة التداخل بين ماء الري والحامض W1S1 اعلى قيمة في نسبة TSS بلغت (9.95و9.70) % في حين أعطت المعاملة W2S0 أقل قيمة بلغت (7.49و7.11) % وتميزت المعاملة W1S1بأعطاء أقل قيمة للالياف بلغت (10.24و9.94)% مقارنة بالمعاملة W2S0 التي اعطت أعلى قيمة بلغت (14.93و13.05) % للموسمين بالتتابع وحققت معاملة التداخل W1B3 اعلى قيمة في نسبة TSS حيث بلغت (10.67و10.33) في حين اعطت المعاملة W2B0 اقل قيمة بلغت (5.80و5.59) % للموسمين بالتتابع.

جدول4: تأثير نوعية مياه الري والمخصبات الأحيائية وحامض السالسليك وتداخلاتها في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية(TSS) والالياف في القرنات للموسمين الربيعي(القيم العليا) والخريفي(القيم السفلى).

الألياف					TSS					موسم الزراعة	
W×S	B3	B2	B1	B0	W×S	B3	B2	B1	B0	المعاملات	
13.28	11.38	12.89	11.92	16.93	7.94	9.70	7.62	7.89	6.55	S0	W1
11.62	10.03	10.83	9.72	15.88	7.85	9.50	7.42	7.59	6.91		
10.24	7.58	10.02	8.88	14.47	9.95	11.65	10.53	10.75	6.86	S1	
8.59	5.88	7.82	6.85	13.81	9.70	11.09	9.90	10.38	7.45		
11.62	9.85	10.89	10.06	15.70	8.73	10.67	9.13	8.55	6.59	S2	
9.94	7.76	8.67	8.40	14.93	8.44	10.41	7.91	8.21	7.22		
14.93	12.42	15.53	13.20	18.57	7.49	9.06	7.82	7.90	5.18	S0	W2
13.05	10.50	13.04	11.53	17.12	7.11	9.15	6.85	7.37	5.08		
12.68	10.71	11.17	11.84	17.01	8.59	9.78	9.35	9.05	6.16	S1	
10.63	8.58	9.17	9.68	15.09	9.19	10.61	9.85	10.16	6.15		
14.05	11.80	14.55	12.37	17.47	7.76	9.16	8.00	7.85	6.05	S2	
12.24	9.87	12.00	10.58	16.50	7.54	9.66	7.06	7.88	5.55		
0.64			0.91		1.31			1.98		L.S.D (0.05)	
0.60			0.81		1.33			1.61			
W					W						
11.71	9.60	11.27	10.29	15.70	8.87	10.67	9.09	9.06	6.67	W1	W×B
10.05	7.89	9.11	8.33	14.87	8.67	10.33	8.41	8.73	7.19		
13.89	11.64	13.75	12.47	17.68	7.95	9.33	8.39	8.27	5.80	W2	
11.97	9.65	11.40	10.60	16.24	7.95	9.81	7.92	8.47	5.59		
0.80			0.63		N.S			1.10		L.S.D (0.05)	
0.77			0.59		N.S			1.29			
S					S						
14.10	11.90	14.21	12.56	17.75	7.71	9.38	7.72	7.89	5.86	S0	S×B
12.33	10.27	11.94	10.63	16.50	7.48	9.32	7.14	7.48	6.00		
11.46	9.15	10.59	10.36	15.74	9.27	10.72	9.94	9.90	6.51	S1	
9.61	7.23	8.50	8.27	14.45	9.45	10.85	9.88	10.27	6.80		
12.84	10.83	12.72	11.21	16.59	8.25	9.91	8.56	8.20	6.32	S2	
11.09	8.82	10.33	9.49	15.72	7.99	10.04	7.48	8.04	6.38		
0.38			0.61		1.04			1.45		L.S.D (0.05)	
0.32			0.53		0.51			0.98			
12.80	10.62	12.51	11.38	16.69	8.41	10.00	8.66	8.74	6.23	B	
11.01	8.77	10.26	9.46	15.56	8.31	10.07	8.17	8.60	6.39		
			0.35					0.51		L.S.D (0.05)	
			0.30					0.63			
W1= River water , W2=Drainage water										W=water	
B0=Control, B2=Mycorrhiza, B2=*Bacillus subtilis*, B3=Myco+Bacillus										B=Biofertilizer	
S0=Control, S1=0.5 mM, S2=1.0mM										S=Salicylic acid	

وتميزت المعاملة W2B0 بأعطاء أعلى قيمة بلغت (17.68و16.24) %للموسمين بالتتابع وحققت المعاملة S1B3 اعلى قيمة في نسبة الـ TSS بلغت (10.72و10.85) % مقارنة بالمعاملة S0B0 التي اعطت (17.75و16.50و10.85) % وتميزت المعاملة S1B3 بأعطاء اقل قيمة للالياف بلغت (9.15و7.23) % مقارنة بالمعاملة S0B0 التي اعطت اعلى قيمة في ابلغت (17.75و16.50)% للموسمين بالتتابع. حققت معاملة التداخل الثلاثي W1S1B3 اعلى قيمة في نسبة الـ TSS بلغت (11.65و11.09)% وتميزت نفس المعاملة بأعطاء أقل قيمة في نسبة الالياف إذ اعطت (7.58و5.88)% مقارنة بالمعاملة W2S0B0 التي اعطت اعلى قيمة بلغت (18.57و17.12) % وللموسمين بالتتابع.

نسبة الزيت والبروتين في القرنات

تشير نتائج الجدول 5 الى تفوق معاملة الري بماء النهر W1 في نسبة الزيت والبروتين في القرنات اذ اعطت (0.40 و0.37) و(17.04 و16.01) % لكل منهما وللموسمين بالتتابع متفوقه معنويا على معاملة الري بماء البزل W2 كما تفوقت معاملة الرش بحامض السالسليك S1 حيث أعطت (0.44 و0.42) و(17.16و16.10) % للصفتين في حين سجلت المعاملة S0 اقل قيمة بلغت(0.31و0.29)و(15.61 و14.61) وللموسمين بالتتابع. اما فيما يخص معاملات المخصبات الاحيائية فقد تفوقت معاملة الخليط B3 بإعطاء قيمة مقدارها(0.45 و0.43) و(19.09و17.66)% لكليهما وللموسمين بالتتابع في حين اعطت المعاملةB0 اقل قيمة بلغت(0.24و0.21)و(11.28و10.83)%للصفتينوللموسمي ن بالتتابع اما فيما يخص التداخلات الثنائية فقد حققت معاملة التداخل بين مياه الري وحامض السالسليك W1S1 اعلى قيمة بلغت (0.47 و0.44) و(17.94و16.86)% في حين اعطت المعاملة W2S0 اقل قيمة بلغت (0.28 و0.27) و(14.97و13.94)% للموسمين بالتتابع.

جدول 5: تأثير نوعية مياه الري والمخصبات الأحيائية وحامض السالسليك وتداخلاتها في نسبة الزيت والبروتين في القرنات للموسمين الربيعي(القيم العليا) والخريفي(القيم السفلى).

البروتين					الزيت					موسم الزراعة	
W×S	B3	B2	B1	B0	W×S	B3	B2	B1	B0	المعاملات	
16.24	19.00	17.25	17.13	11.56	0.34	0.42	0.34	0.39	0.21	S0	W1
15.27	17.88	16.19	16.13	10.88	0.31	0.39	0.31	0.36	0.18		
17.94	20.19	19.38	19.31	12.88	0.47	0.59	0.47	0.52	0.32	S1	
16.86	19.00	18.19	18.13	12.13	0.44	0.56	0.44	0.49	0.29		
16.93	19.44	18.00	17.88	12.38	0.39	0.46	0.40	0.46	0.25	S2	
15.91	18.25	16.94	16.81	11.63	0.36	0.43	0.36	0.43	0.22		
14.97	18.00	16.06	15.94	9.88	0.28	0.36	0.28	0.33	0.17	S0	W2
13.94	16.31	15.13	15.00	9.31	0.27	0.33	0.29	0.33	0.14		
16.38	18.88	17.81	18.06	10.75	0.41	0.48	0.41	0.46	0.27	S1	
15.33	17.44	16.75	17.00	10.13	0.40	0.50	0.41	0.46	0.24		
15.91	19.00	17.25	17.13	10.25	0.33	0.40	0.33	0.40	0.21	S2	
15.07	17.06	16.19	16.13	10.88	0.32	0.37	0.34	0.40	0.18		
0.56	1.00				0.03	0.03				L.S.D (0.05)	
0.63	1.25				0.03	0.04					
W					W						
17.04	19.54	18.21	18.11	12.27	0.40	0.49	0.40	0.45	0.26	W1	W×B
16.01	18.38	17.11	17.02	11.55	0.37	0.46	0.37	0.42	0.23		
15.75	18.63	17.04	17.04	10.29	0.34	0.41	0.34	0.39	0.22	W2	
14.78	16.94	16.02	16.04	10.11	0.33	0.40	0.35	0.40	0.19		
0.44	0.56				0.03	0.02				L.S.D (0.05)	
0.50	0.69				0.03	0.03					
S					S						
15.61	18.50	16.66	16.54	10.72	0.31	0.39	0.31	0.36	0.19	S0	S×B
14.61	17.10	15.66	15.57	10.10	0.29	0.36	0.30	0.35	0.16		
17.16	19.54	18.60	18.69	11.82	0.44	0.53	0.44	0.49	0.30	S1	
16.10	18.22	17.47	17.57	11.13	0.42	0.53	0.43	0.47	0.27		
16.42	19.22	17.63	17.51	11.32	0.36	0.43	0.37	0.43	0.23	S2	
15.49	17.66	16.57	16.47	11.26	0.34	0.40	0.35	0.41	0.20		
0.38	0.75				0.02	0.02				L.S.D (0.05)	
0.44	0.88				0.02	0.03					
16.40	19.09	17.63	17.58	11.28	0.37	0.45	0.37	0.42	0.24	B	
15.40	17.66	16.57	16.53	10.83	0.35	0.43	0.36	0.41	0.21		
0.31					0.01					L.S.D (0.05)	
0.38					0.02						
W1= River water , W2=Drainage water										W=water	
B0=Control, B2=Mycorrhiza, B2=*Bacillus subtilis*, B3=Myco+Bacillus										B=Biofertilizer	
S0=Control, S1=0.5 mM, S2=1.0mM										S=Salicylic acid	

كذلك حققت معاملة التداخل W1B3 اعلى قيمة بلغت (0.49 و0.46) و(19.54و18.38)% في حين حققت المعاملة W2B0 اقل قيمة بلغت (0.22 و0.19) و(10.29و10.11)% وللموسمين بالتتابع وحققت معاملة

التداخل S1B3 اعلى قيمة بلغت (0.53 و0.53) و(19.54و18.22)% للصفتين وللموسمين بالتتابع في حققت المعاملة S0B0اقل قيمة بلغت(0.16 و0.19) و(10.72و10.10)%.حققت معاملة التداخل الثلاثي W1S1B3 اعلى قيمة في نسبة الزيت والبروتين بلغت (0.59 و0.56) و(20.19و19.00) % وللموسمين بالتتابع في حين اعطت المعاملة W2S0B0 اقل قيمة بلغت (0.17 و0.14) و(9.88و9.31) %.الظروف البيئة مثل الاجهاد الملحي الناتج عن ملوحة مياه الري هي ذات تأثير سلبي في نمو النبات وتطوره وهذا ينعكس على المواصفات النوعية للقرنات حيث لوحظ انخفاض معنوي لكل من نسبة الزيت والبروتين (22) .أن التأثير الايجابي قد يعزى الى دور الفطر *Glomus mosseae* في زيادة استقرارية الاغشية الخلوية عن طريق تعزيز امتصاص عنصر الفسفور والعناصر الرئيسة الاخرى والتي بدورها تؤثر ايجابيا في المؤشرات النوعية للقرنات (13).ان زيادة المؤشرات النوعية نتيجة التلقيح ببكتريا *Bacillus subtilis* عائداً لدورها في زيادة جاهزية المغذيات كالنتروجين والفسفور والبوتاسيوم والحديد والمنغنيز وهي عناصر مهمة تدخل في بناء المركبات المهمة في انسجة النبات ،كذلك قد يعود الى دورها في زيادة تركيز الكلوروفيل ومن ثم زيادة التمثيل الكاربوني التي ادت لإنتاج نباتات قوية انعكس اداؤها على المؤشرات النوعية للقرنات (18).ان التلقيح المزدوج بالفطر *Glomus mosseae* وبكتريا *Bacillus subtilis* اظهر تأثيراً ايجابياً في نسبة الزيت ونسبة البروتين وهذا قد يكون راجعاً بدرجة كبيرة الى قدرة هذه الاحياء على زيادة جاهزية وامتصاص العناصر المغذية من التربة وزيادتها في انسجة النبات ومن ثم التأثير الايجابي في مؤشرات جودة الحاصل (21).وربما قد يعود الى الدور الايجابي لحامض السالسليك لكونه مثبط قوي يمنع تراكم كل من أيوني $+Na$ وCl^- ويحفز النبات على امتصاص عنصري Fe و Mn حيث ان واحدة من مسارات التخليق الحيوي لهذا الحامض تقع في الكلوروبلاست لذلك له دور في تحفيز بعض الانزيمات الضرورية لعملية التمثيل الكاربوني وهذا ينعكس ايجابيا على المواصفات النوعية للحاصل (19).

تركيز النترات ونسبة النتروجين في القرنات: تشـــير نتائج الجدول 6 الى عدم وجود فرق معنوي بين معاملة الري بماء النهر W1 وماء البزلW2 في تركيز النترات في القرنات واعطت معاملة الري بماء النهرW1 اعلى قيمة في نسبة النتروجين بلغت (2.73 و2.56) % للموسمين بالتتابع. بينما اعطت معاملة الري بماء البزل اقل قيمة بلغت (2.56 و2.36) % وأعطت معاملة الرش بحامض السالسليكس S1 اقل قيمة في تركيز النترات بلغت (174.1و186.2) ملغم.كغم$^{-1}$ في حين اعطت المعاملة S0 اعلى قيمة بلغت (198.0و209.3) ملغم.كغم$^{-1}$ وتفوقت معاملة الرش S1 في تركيز النتروجين أذ اعطت اعلى قيمة بلغت (2.75 و2.58) % للموسمين بالتتابع. في حين اعطت المعاملة S0 اقل قيمة بلغت (2.50 و2.34) % للموسمين بالتتابع، تميزت معاملة خليط اللقاح B3 باعطاء اقل قيمة في تركيز النترات بلغت (158.4 و163.7) ملغم.كغم$^{-1}$ مقارنة بالمعاملة B0 التي اعطت أعلى قيمة في تركيز النترات أذ أعطت (219.2 و232.2) ملغم.كغم$^{-1}$ واعطت معاملة خليط اللقاح الفطري والبكتيري B3 اعلى قيمة في تركيز النتروجين أذ أعطت اعلى قيمة بلغت (3.04و2.83) % للموسمين بالتتابع قياسا بالمعاملة B0 التي اعطت اقل قيمة.أما بالنسبة للتداخل الثنائي فقد تميزت المعاملة W1S1 بتحقيق اقل قيمة بلغت (162.8و176.3) ملغم.كغم$^{-1}$ في حين اعطت المعاملة W2S0 اعلى قيمة بلغت (210.8و212.9) ملغم.كغم$^{-1}$ نترات للموسمين بالتتابع بينما نسبة النتروجين اعطت المعاملة W1S1 اعلى قيمة بلغت (2.87و2.70)% في حين اعطت المعاملة W2S0اقل قيمة بلغت (2.40و2.23)% للموسمين بالتتابع وتميزت معاملة التداخل بين مياه الري بماء النهر والمخصبات W1B3 بتحقيق اقل قيمة في تركيز النترات بلغت (146.0و158.6) ملغم.كغم$^{-1}$ قياسا بالمعاملة W2B0 التي اعطت اعلى قيمة بلغت (229.4 و242.3)ملغم.كغم$^{-1}$ وحققت المعاملة W1B3 اعلى قيمة في نسبة النتروجين بلغت(3.13و2.92)% للموسمين بالتتابع قياسا بالمعاملة الاقل W2B0 التي اعطت (1.65و1.62) %. تميزت المعاملة S1B3 بتحقيق اقل قيمة في تركيز النترات اذ بلغت (206.9و226.6) ملغم.كغم$^{-1}$ في للموسمن بالتتابع في حين حققت المعاملة

S0B0 اعلى قيمة بلغت (231.2و239.8) ملغم.كغم$^{-1}$ (3.13 و2.92)% للموسمين بالتتابع.

وحققت المعاملة S1B3 اعلى قيمة في نسبة النتروجين بلغت

جدول 6: تأثير نوعية مياه الري والمخصبات الأحيائية وحامض السالسليك وتداخلاتها في تركيز النترات ونسبة النتروجين في القرنات للموسمين الربيعي(القيم العليا) والخريفي(القيم السفلى).

N					النترات					موسم الزراعة	
W×S	B3	B2	B1	B0	W×S	B3	B2	B1	B0	المعاملات	
2.60	3.04	2.76	2.74	1.85	185.2	155.7	192.3	173.8	219.0	S0	W1
2.44	2.86	2.59	2.58	1.74	205.7	174.6	215.0	201.7	231.4		
2.87	3.23	3.10	3.09	2.06	162.8	137.2	167.2	147.4	199.3	S1	
2.70	3.04	2.91	2.90	1.94	176.3	146.6	181.7	167.1	210.9		
2.71	3.11	2.88	2.86	1.98	176.1	145.2	187.1	163.1	209.0	S2	
2.55	2.92	2.71	2.69	1.86	190.6	155.5	202.7	180.1	224.2		
2.40	2.88	2.57	2.55	1.58	210.8	182.1	212.3	205.3	243.4	S0	W2
2.23	2.61	2.42	2.40	1.49	212.9	175.7	216.1	211.6	248.3		
2.62	3.02	2.85	2.89	1.72	185.4	158.2	193.8	174.9	214.6	S1	
2.45	2.79	2.68	2.72	1.62	195.8	160.0	194.1	186.9	242.3		
2.52	2.95	2.76	2.74	1.64	202.6	172.1	211.2	196.8	230.3	S2	
2.41	2.73	2.59	2.58	1.74	204.6	170.8	214.4	196.8	236.2		
0.09		0.16			27.31		26.60			L.S.D (0.05)	
0.10		0.20			31.97		30.21				
W					W						
2.73	3.13	2.91	2.90	1.96	174.7	146.0	182.2	161.4	209.1	W1	W×B
2.56	2.94	2.74	2.72	1.85	190.9	158.6	199.8	183.0	222.2		
2.52	2.95	2.73	2.73	1.65	199.6	170.8	205.8	192.4	229.4	W2	
2.36	2.71	2.56	2.57	1.62	204.4	168.9	208.2	198.4	242.3		
0.07		0.09			n.s		23.48			L.S.D (0.05)	
0.08		0.11			n.s		29.45				
S					S						
2.50	2.96	2.67	2.65	1.72	198.0	168.9	202.3	189.6	231.2	S0	S×B
2.34	2.74	2.51	2.49	1.62	209.3	175.2	215.5	206.7	239.8		
2.75	3.13	2.98	2.99	1.89	174.1	147.7	180.5	161.1	206.9	S1	
2.58	2.92	2.80	2.81	1.78	186.2	153.3	187.9	177.0	226.6		
2.62	3.03	2.82	2.80	1.81	189.4	158.7	199.1	180.0	219.6	S2	
2.48	2.83	2.65	2.64	1.80	197.6	163.2	208.6	188.5	230.2		
0.06		0.12			5.06		14.71			L.S.D (0.05)	
0.07		0.14			7.68		15.26				
2.62	3.04	2.82	2.81	1.81	187.1	158.4	194.0	176.9	219.2	B	
2.46	2.83	2.65	2.65	1.73	197.7	163.7	204.0	190.7	232.2		
		0.05					9.39			L.S.D (0.05)	
		0.06					9.19				
W1= River water , W2=Drainage water										W=water	
B0=Control, B2=Mycorrhiza, B2=*Bacillus subtilis*, B3=Myco+Bacillus										B=Biofertilizer	
S0=Control, S1=0.5 mM, S2=1.0mM										S=Salicylic acid	

بالقياس للمعاملة S0B0 التي اعطت اقل قيمة بلغت (1.72 و1.62) % للموسمين بالتتابع. حققت معاملة التداخل الثلاثيW1S1B3 اقل قيمة في تركيز النترات اذ بلغت(137.2و146.6) ملغم.كغم$^{-1}$قياسا بالمعاملة W2S0B0 التي اعطت اعلى قيمة بلغت (243.4و248.3) ملغم.كغم$^{-1}$ والمعاملة W1S1B3 حققت اعلى قيمة في نسبة النتروجين بلغت (3.23 و3.04)% وللموسمين بالتتابع قياسا للمعاملة W2S0B0 التي اعطت (2.55 و2.40) % للموسمين بالتتابع.

نسبة الفسفور والبوتاسيوم في القرنات

تشير نتائج الجدول 7 الى تفوق معاملة الري بماء النهرW1 في نسبة الفسفور والبوتاسيوم في القرنات اذ اعطت (0.58و0.54) و(1.32و1.28)% لكل منهما وللموسمين بالتتابع وتفوقت معاملة الرش بحامض السالسليكS1حيث أعطت (0.56 و0.52) % في نسبة الفسفور والمعاملة S2 في نسبة البوتاسيوم (1.33و1.30) % للموسمين بالتتابع في حين اعطت المعاملة S0 اقل قيمة بلغت (0.48و0.45) و(1.20و1.16)% للفسور والبوتاسيوم وللموسمين بالتتابع، اما فيما يخص معاملات المخصبات الاحيائية فقد تفوقت معاملة خليط اللقاح الفطري والبكتيريB3 بإعطاء قيمة مقدارها (0.63 و0.59) و (1.48و1.44)% في حين اعطت المعاملة B0 اقل قيمة بلغت (0.38و0.34) و (1.01و0.98)% للفسفور والبوتاسيوم وللموسمين بالتتابع.

أما فيما يخص التداخلات الثنائية فقد حققت معاملة التداخل الثنائي بين مياه الري وحامض السالسليك W1S1 اعلى قيمة في نسبة الفسفور اذ بلغت (0.61 و0.58) والمعاملة

W1S2 اعلى قيمة في نسبة البوتاسيوم بلغت (1.38و1.34) % قياسا للمعاملة W2S0 التي اعطت اقل قيم مقدارها (0.44 و0.40) و(1.14 و1.11) % لكلا العنصرين وللموسمين بالتتابع ،وحققت معاملة التداخل W1B3 اعلى قيمة بلغت (0.68 و0.64) و(1.52و1.48)% قياسا بالمعاملة W2B0 التي اعطت اقل قيمة بلغت (0.32 و0.29) و(0.93و0.91)% للفسفور والبوتاسيوم للموسمين بالتتابع وحققت معاملة التداخل S1B3 اعلى قيمة في نسبة الفسفور بلغت (0.67 و0.64) % والمعاملة S2B3 في نسبة البوتاسيوم أذ أعطت (1.57و1.53)% للموسمين بالتتابع في حين اعطت المعاملة S0B0 اقل قيمة بلغت(0.35 و0.32) و(0.94و0.91) % للعنصرين وللموسمين بالتتابع .حققت معاملة التداخل الثلاثي W1S1B3 اعلى قيمة في نسبة الفسفور أذ أعطت (0.73 و0.69) % والمعاملة W1S2B3 في نسبة البوتاسيوم أذ أعطت (1.60و1.56) % للموسمين بالتتابع في حين حققت المعاملة W2S0B0اقل قيمة بلغت(0.30 و0.26) و(0.86و0.84)% في نسبة الفسفور والبوتاسيوم وللموسمين بالتتابع.

جدول 7: تأثير نوعية مياه الري والمخصبات الأحيائية وحامض السالسليك وتداخلاتها في نسبة الفسفور والبوتاسيوم في القرنات للموسمين الربيعي(القيم العليا) والخريفي(القيم السفلى).

K					P						
W×S	B3	B2	B1	B0	W×S	B3	B2	B1	B0	المعاملات	
1.25	1.41	1.23	1.32	1.02	0.53	0.62	0.50	0.61	0.41	S0	W1
1.21	1.37	1.19	1.28	0.98	0.50	0.58	0.46	0.57	0.37		
1.34	1.55	1.26	1.42	1.11	0.61	0.73	0.58	0.68	0.45	S1	
1.30	1.51	1.22	1.38	1.07	0.58	0.69	0.54	0.65	0.42		
1.38	1.60	1.29	1.48	1.15	0.58	0.69	0.55	0.65	0.42	S2	
1.34	1.56	1.25	1.44	1.11	0.54	0.65	0.51	0.61	0.39		
1.14	1.34	1.15	1.24	0.86	0.44	0.53	0.42	0.52	0.30	S0	W2
1.11	1.30	1.11	1.22	0.84	0.40	0.49	0.38	0.48	0.26		
1.24	1.48	1.17	1.35	0.95	0.51	0.61	0.48	0.58	0.35	S1	
1.20	1.44	1.13	1.31	0.93	0.47	0.58	0.45	0.54	0.31		
1.29	1.53	1.22	1.41	0.98	0.47	0.57	0.43	0.54	0.32	S2	
1.25	1.49	1.18	1.37	0.96	0.43	0.53	0.40	0.50	0.28		
0.01			**0.03**		**0.07**			**0.13**		L.S.D (0.05)	
0.02			**0.03**		**0.06**			**0.11**			
W					**W**						
1.32	1.52	1.26	1.41	1.09	0.58	0.68	0.54	0.65	0.43	W1	W×B
1.28	1.48	1.22	1.31	1.05	0.54	0.64	0.51	0.61	0.39		
1.22	1.45	1.18	1.33	0.93	0.47	0.57	0.44	0.55	0.32	W2	
1.19	1.41	1.14	1.30	0.91	0.43	0.53	0.41	0.51	0.29		
0.02			**0.02**		**0.06**			**0.08**		L.S.D (0.05)	
0.01			**0.02**		**0.05**			**0.07**			
S					**S**						
1.20	1.37	1.19	1.28	0.94	0.48	0.57	0.46	0.56	0.35	S0	S×B
1.16	1.33	1.15	1.25	0.91	0.45	0.54	0.42	0.53	0.32		
1.29	1.51	1.22	1.38	1.03	0.56	0.67	0.53	0.63	0.40	S1	
1.25	1.47	1.18	1.34	1.00	0.52	0.64	0.50	0.60	0.37		
1.33	1.57	1.26	1.44	1.07	0.52	0.63	0.49	0.59	0.37	S2	
1.30	1.53	1.22	1.40	1.04	0.49	0.60	0.46	0.56	0.34		
0.01			**0.02**		**0.05**			**0.09**		L.S.D (0.05)	
0.01			**0.02**		**0.05**			**0.08**			
1.27	1.48	1.22	1.37	1.01	0.52	0.63	0.49	0.60	0.38	B	
1.24	1.44	1.18	1.33	0.98	0.49	0.59	0.46	0.56	0.34		
			0.01					**0.04**		L.S.D (0.05)	
			0.01					**0.04**			
W1= River water , W2=Drainage water										W=water	
B0=Control, B2=Mycorrhiza, B2=*Bacillus subtilis*, B3=Myco+Bacillus										B=Biofertilizer	
S0=Control, S1=0.5 mM, S2=1.0mM										S=Salicylic acid	

تركيز الحديد والمنغنيز في القرنات.

تشير نتائج الجدول 8 الى تفوق معاملة الري بماء النهر W1 في تركيز الحديد والمنغنيز في القرنات اذ اعطت (51.72 و49.75) و(11.73و12.39) ملغم.كغم$^{-1}$ لكل منهما وللموسمين بالتتابع كما تفوقت معاملة الرش بحامض السالسليك S1 أذ أعطت (50.92) ملغم.كغم$^{-1}$ ولم تختلف

معنويا عن المعاملة S2 في تركيز الحديد للموسم الربيعي ولم يكن هناك فرق معنوي بين معاملات الرش بحامض السالسليك بالنسبة لتركيز المنغنيز اما فيما يخص معاملات المخصبات الاحيائية فقد تفوقت معاملة الخليط B3 بإعطاء قيمة مقدارها (58.50 و56.50) و(12.70و13.36) ملغم.كغم$^{-1}$ في حين سجلت المعاملة B0 اقل قيمة بلغت (28.34 و26.39) و(7.74و8.43) ملغم.كغم$^{-1}$ للحديد والمنغنيز وللموسمين بالتتابع.

جدول 8: تأثير نوعية مياه الري والمخصبات الأحيائية وحامض السالسليك وتداخلاتها في تركيز الحديد ملغم/ كغم $^{-1}$ والمنغنيز ملغم/ كغم $^{-1}$ في القرنات للموسمين الربيعي(القيم العليا) والخريفي(القيم السفلى).

Mn					Fe					
W×S	B3	B2	B1	B0	W×S	B3	B2	B1	B0	المعاملات
11.47	12.93	11.70	12.77	8.47	49.25	58.67	52.67	55.00	30.67	**S0**
12.13	13.60	12.37	13.43	9.13	47.33	56.67	50.67	53.00	29.00	**W1**
12.03	13.50	12.43	13.17	9.03	54.67	65.00	56.67	61.33	35.67	**S1**
12.70	14.17	13.10	13.83	9.70	52.67	63.00	54.67	59.33	33.67	
11.68	13.13	12.00	12.83	8.73	51.25	61.33	53.33	57.67	32.67	**S2**
12.34	13.80	12.67	13.50	9.40	49.25	59.33	51.33	55.67	30.67	
10.02	11.72	10.84	10.93	6.60	42.42	53.67	45.67	48.67	21.67	**S0**
10.53	12.33	11.13	11.50	7.17	40.42	51.67	43.67	46.67	19.67	**W2**
10.59	12.64	11.20	11.70	6.83	47.17	58.00	50.67	54.00	26.00	**S1**
11.33	13.33	11.87	12.36	7.75	45.17	56.00	48.67	52.00	24.00	
10.28	12.25	10.95	11.17	6.75	44.17	54.33	48.33	50.67	23.33	**S2**
10.90	12.93	11.43	11.83	7.40	42.17	52.33	46.33	48.67	21.33	
0.93		**1.87**			**4.58**		**7.97**			L.S.D (0.05)
1.16		**1.47**			**5.37**		**8.59**			
W					**W**					
11.73	13.19	12.04	12.92	8.74	51.72	61.67	54.22	58.00	33.00	**W1** **W×B**
12.39	13.86	12.71	13.59	9.41	49.75	59.67	52.22	56.00	31.11	
10.30	12.20	11.00	11.27	6.73	44.58	55.33	48.22	51.11	23.67	**W2**
10.92	12.86	11.48	11.90	7.44	42.59	53.33	46.22	49.11	21.67	
1.17		**1.15**			**5.14**		**4.81**			L.S.D (0.05)
1.22		**1.03**			**6.44**		**5.46**			
S					**S**					
10.75	12.33	11.27	11.85	7.54	45.84	56.17	49.17	51.84	26.17	**S0** **S×B**
11.34	12.97	11.75	12.47	8.15	43.88	54.17	47.17	49.84	24.34	
11.32	13.07	11.82	12.44	7.93	50.92	61.50	53.67	57.67	30.84	**S1**
12.02	13.75	12.49	13.10	8.73	48.92	59.50	51.67	55.67	28.84	
10.98	12.69	11.48	12.00	7.74	47.71	57.83	50.83	54.17	28.00	**S2**
11.62	13.37	12.05	12.67	8.40	45.71	55.83	48.83	52.17	26.00	
0.54		**1.29**			**3.24**		**5.62**			L.S.D (0.05)
n.s		**1.13**			**3.52**		**5.95**			
11.02	12.70	11.52	12.10	7.74	48.16	58.50	51.22	54.56	28.34	**B**
11.66	13.36	12.10	12.75	8.43	46.17	56.50	49.22	52.56	26.39	
		0.80					**3.25**			L.S.D (0.05)
		1.07					**4.13**			

W1= River water , W2=Drainage water W=water
B0=Control, B2=Mycorrhiza, B2=*Bacillus subtilis*, B3=Myco+Bacillus B=Biofertilizer
S0=Control, S1=0.5 mM, S2=1.0mM S=Salicylic acid

اما فيما يخص التداخلات الثنائية فقد حققت معاملة التداخل بين مياه الري وحامض السالسليك W1S1 اعلى قيمة بلغت (54.67 و52.67) و(12.03 و12.70) ملغم.كغم$^{-1}$ والمعاملة W2S0 اقل قيمة بلغت (42.42 و40.42) و(10.02 و10.53) ملغم.كغم$^{-1}$ في تركيز الحديد والمنغنيز وللموسمين بالتتابع، حققت معاملة التداخل W1B3 اعلى قيمة بلغت (61.67 و59.67) و(13.19 و13.86) ملغم.كغم$^{-1}$ والمعاملة W2B0 اقل قيمة بلغت (23.67 و21.67) و(6.73 و7.44) ملغم.كغم$^{-1}$ للصفتين وللموسمين بالتتابع وحققت معاملة التداخل بين الحامض

والمخصبات S1B3 اعلى قيمة بلغت (61.50 و59.50) و(13.07و13.75) ملغم.كغم$^{-1}$ في حين اعطت المعاملة S0B0 اقل قيمة بلغت (26.17 و24.34) و(7.54 و8.15) ملغم.كغم$^{-1}$ للصفتين وللموسمين بالتتابع.حققت معاملة التداخل الثلاثي W1S1B3 اعلى قيمة في تركيز الحديد والمنغنيز بلغت (65.00 و63.00) و(13.50 و14.17) ملغم.كغم$^{-1}$ بينما حققت المعاملة W2S0B0 اقل قيمة بلغت (21.67 و19.67) و(6.60 و7.17) ملغم.كغم$^{-1}$ وللموسمين بالتتابع.

نسبة الصوديوم والكلور في القرنات:

تشير نتائج الجدول 9 الى ان تفوق الى ان معاملة الري بماء النهر W1 حققت اقل قيمة في نسبة الصوديوم والكلور في القرنات اذ اعطت (0.26 و0.24) و(1.55 و1.44) % بينما معاملة الري بماء البزل W2 اعطت اعلى قيمة بلغت (0.60 و0.58) و(1.91و1.78)% لكل منهما وللموسمين بالتتابع. كما تميزت معاملة الرش بحامض السالسليك S2 باعطاء اقل قيمة بتركيز كل من الصوديوم والكلور اذ بلغت (0.40 و0.38) و(1.55و1.44)% في حين المعاملة S0 اعلى قيمة بلغت (0.46 و0.45) و(1.88 و1.75) % للعنصرين وللموسمين بالتتابع اما فيما يخص معاملات المخصبات الاحيائية فقد تميزت المعاملة B3 باعطاء اقل قيمة بلغت (0.35 و0.33) و(1.45 و1.37)% مقارنة بالمعاملة B0 التي اعطت اعلى قيمة بلغت (0.55 و0.52) و(2.22 و2.03)% للعنصرين وللموسمين بالتتابع.

جدول 9: تأثير نوعية مياه الري والمخصبات الأحيائية وحامض السالسليك وتداخلاتها في نسبة الصوديوم والكلور% في القرنات للموسمين الربيعي (القيم العليا)والخريفي(القيم السفلى)

Cl					Na					المعاملات	
W×S	B3	B2	B1	B0	W×S	B3	B2	B1	B0		
1.67	1.43	1.63	1.60	2.01	0.29	0.23	0.29	0.27	0.39	S0	W1
1.55	1.35	1.53	1.47	1.86	0.27	0.21	0.27	0.25	0.37		
1.54	1.24	1.50	1.45	1.96	0.27	0.20	0.28	0.22	0.37	S1	
1.44	1.18	1.41	1.34	1.81	0.25	0.18	0.26	0.20	0.35		
1.43	1.10	1.41	1.32	1.88	0.23	0.17	0.23	0.19	0.35	S2	
1.33	1.05	1.32	1.22	1.74	0.21	0.15	0.21	0.17	0.33		
2.09	1.81	1.92	1.86	2.77	0.63	0.56	0.62	0.61	0.74	S0	W2
1.94	1.70	1.79	1.72	2.55	0.65	0.54	0.61	0.59	0.73		
1.98	1.71	1.85	1.73	2.61	0.60	0.50	0.61	0.55	0.72	S1	
1.84	1.61	1.74	1.60	2.39	0.58	0.48	0.59	0.53	0.70		
1.67	1.43	1.63	1.60	2.01	0.56	0.47	0.56	0.52	0.71	S2	
1.55	1.35	1.53	1.47	1.84	0.54	0.45	0.54	0.50	0.67		
0.13		0.25			0.06		0.11			L.S.D (0.05)	
0.15		0.28			0.06		0.11				
W					W						
1.55	1.26	1.51	1.46	1.95	0.26	0.20	0.27	0.25	0.37	W1	W×B
1.44	1.19	1.42	1.34	1.80	0.24	0.18	0.25	0.21	0.35		
1.91	1.65	1.80	1.73	2.46	0.60	0.51	0.60	0.56	0.72	W2	
1.78	1.55	1.69	1.60	2.26	0.58	0.49	0.58	0.54	0.70		
0.10		0.15			0.07		0.07			L.S.D (0.05)	
0.12		0.16			0.06		0.07				
S					S						
1.88	1.62	1.78	1.73	2.39	0.46	0.39	0.46	0.44	0.56	S0	S×B
1.75	1.53	1.66	1.60	2.21	0.45	0.37	0.44	0.42	0.55		
1.76	1.48	1.68	1.59	2.29	0.43	0.35	0.44	0.39	0.55	S1	
1.64	1.40	1.58	1.47	2.10	0.41	0.33	0.42	0.37	0.53		
1.55	1.27	1.52	1.46	1.95	0.40	0.32	0.39	0.35	0.53	S2	
1.44	1.20	1.43	1.35	1.79	0.38	0.30	0.37	0.33	0.50		
0.09		0.18			0.05		0.08			L.S.D (0.05)	
0.11		0.20			0.04		0.08				
1.73	1.45	1.66	1.59	2.22	0.43	0.35	0.43	0.39	0.55	B	
1.61	1.37	1.55	1.47	2.03	0.41	0.33	0.41	0.37	0.52		
		0.07					0.05			L.S.D (0.05)	
		0.09					0.05				
W1= River water , W2=Drainage water										W=water	
B0=Control, B2=Mycorrhiza, B2=*Bacillus subtilis*, B3=Myco+Bacillus										B=Biofertilizer	
S0=Control, S1=0.5 mM, S2=1.0Mm										S=Salicylic acid	

من خلال النتائج الموضحة في الجداول من 6 الى9 نلاحظ ان هنالك تأثيراً معنوياً لعوامل الدراسة سواء منفردة او متداخلة مع بعضها على نسبة العناصر المغذية الكبرى و تركيز العناصر الصغرى في القرنات وان الاجهاد الملحي أدى الى خفض نسبة عناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم وتركيز الحديد والمنغنيز وزيادة عنصر الصوديوم والكلور وهذا ناتج عن زيادة الجهد الأزموزي في محلول التربة والذي يقود الى تقليل الجهد المائي ويؤدي لحدوث حالة الجفاف الفسيولوجي في النبات وزيادة الصوديوم والكلور الى مستويات سامة للخلية النباتية ويؤدي لحدوث اضطراب في تركيب الجزيئات الخلوية والغشاء الخلوي مما يقود الى قلة كفاءة التمثيل الكاربوني والتنفس وعملية تخليق البروتين وزيادة فعالية بعض الانزيمات وزيادة التناضح الكهربائي فضلاً عن زيادة نفاذية الاغشية التي تؤثر بشكل مباشر فيتراكم العناصر المغذية في القرنات (20). ان التلقيح ببكتريا *B. subtilis* يحفز من استقرارية الاغشية الخلوية وزيادة تحمل النبات للإجهاد الملحي فضلا عن تحسين قابلية النبات على التمثيل الكاربوني وقد يعود لقدرة البكتريا على انتاج سكريات متعددة خارجية تربط الأيونات الموجبة Na والسالبة Cl (5).ان كلاً من الفطر والبكتريا لها دور حيوي في زيادة جاهزية هذه العناصر عن طريق افراز الهرمونات النباتية واطلاق غاز CO_2 الى التربة في محيط الجذر الذي بدوره يخفض من درجة الحموضة بدرجة تساعد في جاهزية العناصر للنبات (10).أن استخدام حامض السالسليك SA قلل من تراكم كل من ايوني الصوديوم والكلور مع انها في مجمل المعاملات لم تصل الى مرحلة السمية وحفز النبات على امتصاص عناصر والنتروجين والمنغنيز والحديد في النباتات التي سقيت بماء البزل فأنعكس ذلك في زيادة نسبها في القرنات، أذ ان المسارات الأحيائية المتوقعة لهذا المركب والتي تحدث في الكلوروبلاست قد تقوم بتحفيز عدد من الانزيمات التي تؤثر في عملية التمثيل الكاربوني في الأوراق لبناء مجموع خضري قوي يؤدي لزيادة نسبة هذه العنا صرفي القرنات (19). ان معاملة نبات الفاصوليا بحامض السالسليك ادت الى حدوث انخفاض معنوي في محتوى القرنات من ايونات الصوديوم والكلور وهذا قد يكون راجعا الى النقص الحاصل في تركيز بيروكسيد الهيدروجين ونضح الايونات وزيادة في فعالية انزيمات مضادات الاكسدة ومحتوى الكلوتاثيون وزيادة معدل التمثيل الكاربوني تحت ظروف الاجهاد الملحي، وعلى الضد من ذلك زادت من نسب النتروجين والفسفور في القرنات (14).ان نباتات فول الصويا التي لقحت بفطريات المايكورايزا وتعريضها لإجهاد ملحي من كلوريد الصوديوم أحدث زيادة في الوزن الجاف والرطب للنبات قاد لزيادة تركيز العناصر المغذية في القرنات ومنها الفسفور والبوتاسيوم(22).وهذا ما تم ملاحظته من قدرة نباتات الطماطة على تخفيف حدة الاجهاد الملحي على النمو وزيادة تراكيز العناصر المغذية عند تلقيحها بفطريات المايكورايزا(1).هذه النتائج تقود الى الاستنتاج بأن استخدام حامض السالسليك بتركيز 0.5 ملي مول اثر معنويا في زيادة قسم من الصفات المدروسة والتركيز 1ملي مول.لتر$^{-1}$ في صفات اخرى واستخدام خليط اللقاح الفطري والبكتيري وتداخلاتهما الثنائية والثلاثية ادى الى زيادة تحمل النبات لظروف الاجهاد الملحي الناتجة عن ري نباتات الفاصوليا بمياه البزل المالحة عن طريق زيادة نسب وتراكيز كل من عناصر الفسفور والنتروجين الحديد والمنغنيز وخفض تراكيز كل من النترات والصوديوم والكلور مع انها لم تصل الى مستوى السمية للنبات في كل المعاملات مما قاد الى زيادة نسب الكربوهيدرات والمادة الجافة والمواد الصلبة الذائبة ونسبة الزيت والبروتين وخفض نسبة الالياف في القرنات وهذا يقودنا بالنتيجة الى التوصية بأستخدام التركيز 0.5 ملي مول.لتر$^{-1}$ وخليط اللقاح الفطري والبكتيري للحصول على مؤشرات نمو ايجابية كمية ونوعية سواء تم ريها بماء النهر أو ماء البزل.

REFERENCES

1.Abdel Latef, A. H and H. Chaoxing. 2011. Effect of arbuscular mycorrhizal fungi on growth, mineral nutrition, antioxidant enzymes activity and fruit yield of tomato grown under salinity stress. Sci. Hort. 127(3): 228-233.

2.Dimkpa, C.,T. Weinand and F.Asch. 2009. Plant-rhizobacteria interactions alleviate abiotic stress conditions. Plant Cell Environ. 32: 1682-1694.

3.Erwin,E and V.Houba.2004. Plant Analysis Procedures. Kluwer Academic Publishers. The Netherlands. 179 pp.

4.Farouk,S. and M.A. Osman .2012. The effect of plant defense elicitors on common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) growth and yield in absence or presence of spider mite (*Tetranychus urticae* Koch)

infestation. Journal OF Egyptian Journal of Biology. 14 :1-13.

5.Geddie, J.L and I.W. Sutherland. 1993. Uptake of metals by bacterial polysaccharides. J. App. Bacteriol. 74: 467-472

.6.Guenther, E., 1961. The Essential Oils. D. Van Nostrand Co., Vol. III. 4th ed. New York, London

7.Haynes, R.J. 1980. A comparison of two modified Kjeldahl digestion techniques for multi-element plant analysis with conventional wet and dry ashing methods. Communein. Soil Sci. Plant Analysis.11 (5): 459-467

8.Hellamaki, M. and T. Moisio. 1983. Prediction of protein and fiber contents in silage by near infrared reflectance analysis. Bibliography infraalyzer 191: 41.

9.Herbert, D., P.J. Philips and R.E. Strang. 1971. Methods in microbiology. In Norris, J.R. and D.W. Robbins (eds.). Acad. Press London and New York.5B. chap3

.10.Janda, K.,E. Hideg,G. Szalai,L. Kovacs and T. Janda. 2012. Salicylic acid may indirectly influence the photosynthetic electron transport. J. Plant Physiol. 169(10): 971-978

11.Jouyban, Z. 2012. The Effects of Salt stress on plant growth. Tech J Engin & App Sci., 2 (1): 7-10.

12.Kayasth, M., V. Kumar and R. Gera. 2012. Isolation and identification of diazotrophic *Bacillus subtilis* strain SS2 from saline soil and its potential to be used as biofertilizer. J. Microbiol. Biotech. Res. 2 (5):772-777.

13.Khaliel, A. S., K. Shine and K. Vijayakumar. 2011. Salt tolerance and mycorrhization of *Bacopa monneiri* grown under sodium chloride saline conditions. African Journal of Microbiology Research Vol. 5(15): 2034-2040.

14.Khan, N.A., S. Sayeed, A. Masood, R. Nazar and N. Iqbal. 2010. Application of salicylic acid increases contents of nutrients and antioxidative metabolism in mungbean and alleviates adverse effects of salinity stress. Int. J. Plant Biol. 1: 1-8.

15.Labetowicz, J.1988. The chosen of analized method of soil, plant and fertilizer .Editor: SGGW-AR Warszawa, poland: 119-123.16.Lge, O.2012.Comparison of the Quality aspects of Organic and Conventional Green beans (*Phaseolus vulgaris* L.). Thesis of master. Guelph, Ontario, Canada.17.Mishra, B.K and S.K. Dadhich. 2010. Methodology of nitrogen biofertilizer production. J. Adv. Dev. Res. 1: 3-6

18.Qurashi, A.W and A.N. Sabri. 2013. Osmolyte accumulation in moderately halophilic bacteria improves salt tolerance of chickpea. Pak. J. Bot. 45(3): 1011-1016.

19.Radwan, D.E.M., 2012. Salicylic acid induced alleviation of oxidative stress caused by clethodim in maize (*Zea mays* L.) leaves. Pestic. Biochem. Physiol. 102, 182-188 .

20.Saidi, I., Ayouni, M., Dhieb, A., Chtourou, Y., Chaibi, W., Djebali, W., 2013. Oxidative damages induced by short-term exposure to cadmium in bean plants: protective role of salicylic acid. S.Afr. J. Bot. 85, 32-38

21.Sayed S.A., A.S. Abdel-Kader and S. E. Khalil. 2011. Response of Three Sweet Basil Cultivars to Inoculation with *Bacillus subtilis* and Arbuscular Mycorrhizal Fungi under s alt Stress Conditions. Nature and Science., 9(6):93-111.

22.Sharifi, M., M. Ghorbanli and H. Ebrahimzadeh. 2007. Improved growth of salinity stressed soybean after inoculation with pretreated mycorrhizal fungi. J. Plant Physiol. 164: 1144-1151.