تأثير المخصبات الاحيائية وحامض السالسليك في جاهزية وتركيز بعض العناصر في التربة والنبات وبعض مواصفات النمو والانتاجية لنبات الفاصوليا المروية بمياه مالحه

أسامة عبدالله علوان
باحث علمي
وزارة العلوم والتكنلوجيا – دائرة البحوث الزراعية
Usama7u@yahoo.com

هادي مهدي عبود
رئيس باحثين
وزارة العلوم والتكنلوجيا – دائرة البحوث الزراعية
hadimahdiaboud@yahoo.com

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

المستخلص

هدفت التجربة التي نفذت في منطقة التويثة 40كم جنوب شرق بغداد في تربة مزيجية رملية الى دراسة تأثير التداخل بين اللقاح الاحيائي وحامض السالسليك في جاهزية عنصري الحديد والمنغنيز في التربة وتركيزهما في الاوراق وبعض مواصفات النمو الخضري فضلا عن مواصفات الازهار والحاصل الكمي لنبات الفاصوليا الكمية عند السقي بماء النهر وماء البزل، نفذت التجربة باستخدام تصميم القطع المنشقة–المنشقة Spilt-Spilt-Plot وضعت معاملة السقي في الرئيسة في حين وضعت معاملة الرش بحامض السلسليك في الالواح الثانوية والمخصبات الاحيائية في تحت الثانوية. وتبين ان معاملة التداخل الثلاثي بين ماء النهر وحامض السالسليك والمخصبات الاحيائية W1S1B3 حققت أعلى تركيز في الحديد (21.65 و21.28) ملغم.كغم$^{-1}$ والمنغنيز(12.83 و12.57) ملغم.كغم$^{-1}$ الجاهزين في التربة وأعلى القيم في تركيز الحديد (258.4 و240.3) ملغم.كغم$^{-1}$ والمنغنيز(217.0 و212.3) ملغم.كغم$^{-1}$ في الاوراق وتركيز الكلوروفيل (20.54 و19.31) ملغم. غم$^{-1}$ والوزن الجاف للمجموع الخضري (34.73 و31.12) غم.نبات$^{-1}$ وموعد التزهير(33.00 و32.67) يوم وأعلى عدد كلي للأزهار بلغ (127.7و121.0) زهرة. نبات فضلا عن الإنتاج المبكر(9.31 و9.25) طن.هكتار$^{-1}$ والإنتاج الكلي (37.24 و35.14) طن.هكتار$^{-1}$ وحققت المعاملة W1S2B3 اقل قيمة في نسبة الصوديوم (0.25 و0.22) % والكلور(1.45و1.35) في الاوراق للموسمين بالتتابع.

الكلمات المفتاحية: مخصبات حيوية، حامض السالسليك، نبات الفاصوليا، الشد الملحي.

* البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الأول.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 47(1): 291-302, 2016 Alwan & et al.

EFFECT OF BIOFERTILIZERS AND SALICYLIC ACID ON AVAILABILITY OF SOME NUTRIENTS IN SOIL AND PLANT AND SOME VEGETATIVE AND PRODUCTION QUALITY OF BEANS IRRIGATED WITH SALINE WATER

U. A. Alwan* H. M. Aboud* B. H. Majeed
Scientific researchen Chairman researchers Assist prof.
*Ministry of scientific research Coll. of Agric. - Univ. of Baghdad

ABSTRACT

The aim of this study which have been implemented in the AL-mada,an area 40 km southeast of Baghdad in the silty loam soil to evaluate of interaction effect between inoculant with biofertilizers and salicylic acid on Iron and Manganese availability in soils and concentration in leaves and some vegetative growth indicators As well as flowers and quantitative specifications production quantity of plant Beans when irrigation with river and drainage water, the experiment Carried out by using Spilt-Spilt-Plot Design it was treatment of irrigation is the main plot while the treatment of spraying with salicylic acid is sub -plots plots while the treatment of bio-fertilizers are placed under. sub -plots. The triple combination treated between river water, biofertilizer mixture and 0.5mM from salicylic acid W1B3S1 recorded highest values in the concentration of Iron and Manganese availability in soils when recorded (21.65and 21.28) mg.kg^{-1} and (12.83and 12.57) mg.kg^{-1} and concentration of same elements in leaves recorded (258.4 and 240.3) mg.kg^{-1} and (217.0 and 212.3) mg.kg^{-1} and concentration of chlorophyll (20.54and 19.31)mg.g^{-1} and total dry matter in shoots (34.73and 31.12)g.plant^{-1} and flowering date (33.00 and 32.67) day and total number of flowers (127.7and 121.0) flower.plant^{-1} and early production (9.31and 9.25) ton. Ha^{-1} further more total production (37.24and 35.14) ton. Ha^{-1}. Treatment W1S2B3 achieved the lowest values in sodium and Chlorine concentration (0.25 and 0.22) and (1.45 and 1.35) for both of them in tow growing season respectively .

Key Words: Biofertilizers, Salicylic acid, Beans and salt stress

*Part of Ph.D. dissertation of the first author.

المقدمة

تعد الفاصوليا الخضراء *Phaseolus vulgaris* L. من نباتات العائلة البقولية المهمة ولها قيمة غذائية عالية فهي مصدر رئيس للبروتين والكربوهيدرات والفيتامينات والألياف ذات الدور الحيوي في بناء جسم الانسان وخفض مستوى الكوليسترول في الدم، وتحتوي كذلك على بعض المعادن مثل الحديد بضعف ما موجود في السبانغ فضلا عن المغنيسيوم والكالسيوم والفوسفور والبوتاسيوم والنحاس والزنك والفيتامينات والفلافونيدات والكاروتينات كذلك لها دور مهم في تجهيز التربة بالنتروجين المثبت عن طريق العقد الجذرية أضافة لمردودها الاقتصادي (17). تعد الملوحة عاملاً بيئياً رئيسياً يحد من نمو وإنتاجية النبات اذ تؤثر في كثير من المظاهر الفسيولوجية والمظهرية والايضية في النبات حيث تقلل من قدرته في امتصاص الماء بالشكل الملائم لنمو النبات وتطوره كتأثير أولي فضلا عن استحثاث كثير من التغيرات الأيضية على مستوى الخلية النباتية والتي تؤدي إلى تقليل النمو وانعكاس ذلك على انتاجية النبات وربما تقود بالنتيجة الى موت النبات (9). من أهم التقانات المستعملة هي الإضافات ذا ت ألأصل الحيوي وهذه الإضافات تسمى بالمخصبات الأحيائية والتي هي عبارة مستحضرات تحتوي على كائنات حية دقيقة قادرة على إمداد النباتات بالعناصر المغذية اللازمة وافراز منظمات النمو النباتية من مصادر طبيعية مما يقلل الاعتماد على الأسمدة الكيميائية ولهذه المخصبات قدرة على تحرير العناصر المغذية بصفة مستمرة حيث تساعد المحاصيل النباتية على امتصاص العناصر المغذية عن طريق تداخلها مع منطقة الجذور وذلك عن طريق تسريعها لعمليات بايوكيميائية معينة تعمل على تحويل العناصر المغذية إلى أشكال متاحة يستطيع النبات امتصاصها وتمثيلها بسهولة (19). تشجيع نمو النبات التي تتبعها البكتريا المحفزة لنمو النبات PGPR تتخذ عدة أشكال فهي تشجع زيادة بزوغ البادرات ونمو المجموع الخضري والجذري وزيادة محتوى الأنسجة النباتية من العناصر المغذية و زيادة حاصل البذور وزيادة تركيز البروتين فضلا عن تحفيز نضج الثمار (6).على مر السنين اهتمت كثير من الدراسات بمساهمات فطريات AMF في تحسين النظم البيئية وزيادة الإنتاجية عن طريق زيادة محتوى النبات من العناصر المغذية والتأثير في إفرازات جذور النبات Rhizodeposition من خلال زيادة كمية المواد المتحررة إلى هذه المنطقة الواقعة مباشرة تحت تأثير هذه الإفرازات حيث تقوم فطريات المايكورايزا الشجيرية بتحوير بيئة نمو النبات وبالتالي التأثير في العمليات الحيوية في منطقة الرايزوسفير (21). يلعب حامض السالسليك أدواراً فسيولوجية مهمة في نمو النبات وتطوره وامتصاص الايونات وله تأثير في حركة الثغور وتخليق الأثلين وله تأثير معاكس لمثبط النمو حامض الأبسيسك ABA المسؤول عن شيخوخة النبات، كما يعمل على الإسراع في تكوين صبغات الكلوروفيل والكاروتين وتسريع عملية البناء الضوئي وزيادة نشاط بعض الأنزيمات المهمة والتزهير (11).

المواد وطرق العمل

نفذت التجربة في الموسمين الربيعي بتاريخ 3/20 والخريفي بتاريخ 8/20 عام 2013 في حقل عائد للقطاع الخاص في منطقة المدائن 40كم جنوب شرق بغداد اذ تم تهيئة واعداد تربة بأجراء العمليات الزراعية الموصى بها كافة 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 كل من الصفات وحسب ظهورها في الجداول، 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 ومعاملة الرش بحامض السلسليك في القطع الثانوية وشملت على ثلاثة تراكيز من حامض السالسليك هي S1 والذي هورش النبات بتركيز 0.5 مليمول من الحامض و S_2 وهو الرش بتركيز 1 مليمول 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 mossae* (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 /3/ 2013 للموسم الربيعي و20 /8/ 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 نهاية التجربة تم تقدير الحديد والمنغنيز الجاهزين في التربة وتقديرهما في الأوراق عن طريق أخذ الورقة الرابعة والخامسة في النبات وتم تقديرهما بوساطة جهاز Atomic Absorption Spectrophotometer ونسبة الصوديوم (10) والكلور (7) وتركيز الكلوروفيل في الاوراق (2) والوزن الجاف للمجموع الخضري وموعد التزهير حيث تم حسابه عن طريق تسجيل عدد الايام من الزراعة حتى ظهور اول زهرة لـ 50% من نباتات الوحدة تجريبية وعدد الازهار حيث تم حسابها في النباتات المعلمة منذ بدء الإزهار وحتى نهاية موسم النمو والإنتاج المبكر ويمثل حاصل الجنيات الثلاثة الاولى والإنتاج الكلي ،تم ترتيب البيانات في الجداول بحيث يمثل الرقم العلوي الموسم الربيعي والرقم الاسفل الموسم الخريفي.

النتائج والمناقشة

جاهزية الحديد والمنغنيز في التربة

تشير نتائج الجدول 1 الى تفوق معاملة السقي بماء النهر W1 في تركيز الحديد والمنغنيز الجاهزين في التربة اذ اعطت (17.52 و17.08) و (9.94 و9.78) ملغم.كغم$^{-1}$ لكليهما وللموسمين بالتتابع وتفوقت المعاملة بحامض السالسليك S1 التي اعطت (17.60و 17.48) و(9.61 و9.59)% لكليهما للموسمين بالتتابع كما تفوقت معاملة خليط اللقاح الفطري والبكتيري B3 معنويا أذ اعطت (19.20و18.77)و(11.13و11.23)ملغم.كغم$^{-1}$ للموسمين بالتتابع.

جدول 1: تأثير نوعية مياه الري والمخصبات الأحيائية وحامض السالسليك وتداخلاتها في جاهزية الحديد والمنغنيز في التربة للموسمين الربيعي والخريفي.

Mn					Fe					موسم الزراعة	
W×S	B3	B2	B1	B0	W×S	B3	B2	B1	B0	المعاملات	
9.49	11.33	10.07	10.43	6.13	16.54	19.61	17.33	18.81	10.41	S0	W1
9.37	11.17	10.07	10.27	5.97	16.02	18.84	16.96	18.25	10.04		
10.52	12.83	10.87	11.50	6.87	18.70	21.65	19.00	21.70	12.45	S1	
10.33	12.57	10.70	11.33	6.70	18.30	21.28	18.63	21.22	12.07		
9.82	11.70	10.33	10.83	6.43	17.31	20.11	18.13	19.67	11.34	S2	
9.65	11.50	10.17	10.67	6.27	16.91	19.74	17.76	19.30	10.84		
8.31	10.13	8.89	9.03	5.17	13.77	16.10	14.19	15.30	9.49	S0	W2
8.39	10.50	8.93	9.10	5.03	13.41	15.73	13.75	14.92	9.23		
8.70	10.47	9.17	9.30	5.87	16.50	19.61	17.33	18.19	10.86	S1	
8.84	10.93	9.21	9.47	5.73	16.65	19.24	17.96	18.25	11.14		
8.50	10.33	9.07	9.13	5.47	15.46	18.13	15.48	17.81	10.41	S2	
8.59	10.71	9.03	9.30	5.33	15.07	17.76	14.27	17.82	10.42		
0.79	1.37				1.21	2.10				L.S.D (0.05)	
0.64	1.27				1.27	2.19					
W					W						
9.94	11.96	10.42	10.92	6.48	17.52	20.46	18.15	20.06	11.40	W1	W×B
9.78	11.74	10.31	10.76	6.31	17.08	19.95	17.78	19.59	10.98		
8.50	10.31	9.04	9.15	5.50	15.24	17.95	15.67	17.10	10.25	W2	
8.61	10.71	9.06	9.29	5.37	15.04	17.58	15.33	17.00	10.26		
0.56	0.69				0.86	1.05				L.S.D (0.05)	
0.52	0.74				0.90	1.10					
S					S						
8.90	10.73	9.48	9.73	5.65	15.16	17.86	15.76	17.06	9.95	S0	S×B
8.88	10.84	9.50	9.69	5.50	14.72	17.29	15.36	16.59	9.64		
9.61	11.65	10.02	10.40	6.37	17.60	20.63	18.17	19.95	11.66	S1	
9.59	11.75	9.96	10.40	6.22	17.48	20.26	18.30	19.74	11.61		
9.16	11.02	9.70	9.98	5.95	16.39	19.12	16.81	18.74	10.88	S2	
9.13	11.11	9.60	9.99	5.80	15.99	18.75	16.02	18.56	10.63		
0.49	0.97				0.74	1.48				L.S.D (0.05)	
0.47	0.90				0.78	1.55					
9.22	11.13	9.73	10.04	5.99	16.38	19.20	16.91	18.58	10.83	B	
9.20	11.23	9.69	10.03	5.84	16.06	18.77	16.56	18.29	10.62		
	0.40					0.60				L.S.D (0.05)	
	0.37					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	

اما فيما يخص التداخل الثنائي بين ماء الري وحامض السالسليك فقد تفوقت المعاملة W1S1 مسجلة (18.70 و18.30) و(10.52 و10.33) ملغم.كغم$^{-1}$ لكليهما وللموسمين بالتتابع بينما حققت معاملة التداخل بين ملوحة ماء الري والمخصبات الاحيائية W1B3 اعلى قيمة بلغت (20.46 و19.95) و(11.96و 11.74) ملغم.كغم$^{-1}$ لكلا الصفتين وللموسمين بالتتابع وحققت معاملة التداخل بين حامض السالسليك والمخصبات الاحيائية S1B3 قيمة بلغت (20.63و20.26) و(11.65و11.75) ملغم.كغم$^{-1}$ للصفتين وللموسمين بالتتابع. كما حققت معاملة التداخل الثلاثي W1S1B3 اعلى قيمة بلغت (21.65و21.28) و(12.83 و12.57) ملغم.كغم$^{-1}$ للصفتين وللموسمين بالتتابع.

تركيز الحديد والمنغنيز الاوراق

تشير نتائج الجدول 2 الى تفوق معاملة السقي بماء النهرW1 في تركيز الحديد والمنغنيز في الأوراق اذ اعطت (208.6و197.1)و(175.0 و170.1) ملغم.كغم$^{-1}$ لكليهما وللموسمين بالتتابع وتفوقت المعاملة بحامض السالسليك S1 التي اعطت (211.4 و196.7) و(173.7 و170.0) ملغم.كغم$^{-1}$ لكليهما للموسمين بالتتابع. كما تفوقت معاملة خليط اللقاح الفطري والبكتيري B3 معنويا أذ اعطت (238.4و224.8)و(196.0و191.9)ملغم.كغم$^{-1}$ لموسمين بالتتابع. اما فيما يخص التداخل الثنائي بين ماء الري وحامض السالسليك فقد تفوقت المعاملة W1S1 مسجلة (219.1 و203.8) و(181.1و177.0) ملغم.كغم$^{-1}$ لكليهما وللموسمين بالتتابع بينما حققت معاملة التداخل بين ملوحة ماء الري والمخصبات الاحيائية W1B3 اعلى قيمة بلغت (244.0 و230.0) و(204.1 و199.3) ملغم.كغم$^{-1}$ لكلا الصفتين وللموسمين بالتتابع وحققت معاملة التداخل بين حامض السالسليك والمخصبات الاحيائية S1B3 قيمة بلغت (251.1 و233.5) و (207.5 و203.5) ملغم.كغم$^{-1}$ للصفتين وللموسمين بالتتابع.

جدول2: تأثير نوعية مياه الري والمخصبات الأحيائية وحامض السالسليك وتداخلاتها في تركيز الحديد والمنغنيز في الأوراق للموسمين الربيعي والخريفي.

Mn					Fe					موسم الزراعة	
W×S	B3	B2	B1	B0	W×S	B3	B2	B1	B0	المعاملات	
170.3 164.7	194.0 189.3	170.7 165.7	181.3 176.3	135.0 127.3	199.8 190.5	233.3 221.6	219.3 208.6	226.3 215.1	120.3 116.5	S0	W1
181.1 177.0	217.0 212.3	177.0 172.0	187.3 182.3	143.0 141.3	219.1 203.8	258.4 240.3	237.3 220.7	244.2 227.1	136.4 126.9	S1	
173.7 168.6	201.3 196.3	172.7 167.7	182.3 177.0	138.3 133.3	207.0 196.9	240.4 228.2	228.7 216.4	231.4 219.9	127.5 123.2	S2	
157.3 153.9	179.0 175.7	157.7 154.3	170.3 167.0	122.0 118.7	186.1 177.7	224.3 213.2	196.3 187.2	215.2 204.8	108.4 105.5	S0	W2
166.3 163.0	198.0 194.7	164.3 161.0	176.3 173.0	126.7 123.3	203.7 189.5	243.7 226.6	207.3 192.8	239.3 222.5	124.6 115.9	S1	
160.3 157.0	186.7 183.3	160.0 156.7	171.3 168.0	123.3 120.0	192.4 183.6	230.3 218.8	199.7 190.4	227.4 216.1	112.2 109.0	S2	
13.93 14.62	19.70 20.67				8.00 12.12	11.21 11.40				L.S.D (0.05)	
W					W						
175.0 170.1	204.1 199.3	173.4 168.4	183.7 178.6	138.8 134.0	208.6 197.1	244.0 230.0	228.4 215.2	234.0 220.7	128.1 122.2	W1	W×B
161.3 158.0	187.9 184.6	160.7 157.3	172.7 169.3	124.0 120.7	194.1 183.6	232.8 219.5	201.1 190.1	227.3 214.5	115.1 110.1	W2	
8.04 8.44	11.38 11.94				9.58 9.53	7.51 11.01				L.S.D (0.05)	
S					S						
163.8 159.3	186.5 182.5	164.2 160.0	175.8 171.7	128.5 123.0	193.0 184.1	228.8 217.4	207.8 197.9	220.8 210.0	114.4 111.0	S0	S×B
173.7 170.0	207.5 203.5	170.7 166.5	181.8 177.7	134.8 132.3	211.4 196.7	251.1 233.5	222.3 206.8	241.8 224.8	130.5 121.4	S1	
167.0 162.8	194.0 189.8	166.3 162.2	176.8 172.5	130.8 126.7	199.7 190.3	235.4 223.5	214.2 203.4	229.4 218.0	119.9 116.1	S2	
6.97 7.31	9.85 10.34				5.26 2.75	7.71 5.79				L.S.D (0.05)	
168.2 164.0	196.0 191.9	167.1 162.9	178.2 173.9	131.4 127.3	201.4 190.3	238.4 224.8	214.8 202.7	230.6 217.6	121.6 116.2	B	
	5.69 5.57					4.11 3.53				L.S.D (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	

كما حققت معاملة التداخل الثلاثي W1S1B3 اعلى قيمة بلغت (258.4و240.3) و(217.0 و212.3) ملغم.كغم$^{-1}$ للصفتين وللموسمين بالتتابع.

نسبة الصوديوم والكلور في الاوراق

تشير نتائج الجدول 7 الى تفوق معاملة السقي بماء البزل W2 في نسبة الصوديوم والكلور في الأوراق اذ اعطت (0.58 و0.49) و(2.62 و2.44)% لكل منهما وللموسمين بالتتابع كما تفوقت معاملة الرش بحامض السالسليك S0 أذ أعطت (0.54 و0.47) و(2.48 و2.30) % للعنصرين وللموسمين بالتتابع اما فيما يخص معاملات المخصبات الاحيائية فقد تفوقت معاملة القياس B0 بإعطاء قيمة مقدارها (0.64 و0.57) و(3.02 و2.81) % للموسمين بالتتابع. اما فيما يخص التداخلات الثنائية فقد حققت معاملة التداخل بين مياه السقي وحامض السالسليك W2S0بأعلى قيمة في نسبة الصوديوم والكلور بلغت (0.63 و0.54) و(2.51 و2.34) % في نسبة الصوديوم والكلور وللموسمين بالتتابع كذلك حققت معاملة التداخل W2B0 اعلى قيمة بلغت (0.47 و0.38) و(2.27 و2.11) % للعنصرين وللموسمين بالتتابع وحققت معاملة التداخل بين الحامض والمخصبات S0B0 اعلى قيمة بلغت (0.68 و0.61) و(3.15و2.93) % للصفتين وللموسمين بالتتابع.حققت معاملة التداخل الثلاثي W2S0B0 اعلى قيمة في نسبة الصوديوم والكلور حيث بلغت (0.76 و0.67) و(3.65 و3.39) % وللموسمين بالتتابع من مجمل النتائج المعروضة في الجداول (1–3) نجد ان هنالك تأثيراً معنوياً لكل من عوامل الدراسة في جاهزية هذه العناصر في التربة او تركيزها في الاوراق. لوحظ ان ملوحة مياه البزل كانت من العوامل المحددة لجاهزية العناصر المغذية عن طريق زيادة تراكيز كل من عنصري الصوديوم والكلور في الاوراق على حساب العناصر الضرورية للنبات اذ تنافسها على الامتصاص والنقل والتوزيع داخل النبات حيث يصبح النبات عرضة للنضح والانتقائية في نقل الايونات فضلا عن الاضطرابات التغذوية والفسيولوجية التي قد تؤدي إلى عدم الانتظام في تراكيز هذه العناصر في انسجة النبات ناتج عن قلة جاهزيتها في التربة(22) .اما فيما يتعلق بالمخصبات الحيوية فتظهر النتائج الدور الذي قامت به في زيادة جاهزية كل من الحديد والمنغنيز وقد يكون مرد ذلك لقدرة هذه الاحياء على تحسين خصائص التربة اذ بإمكانها ان تقوم بدور محسنات التربة في ظروف الحقل فضلا عن زيادة قدرتها على الاحتفاظ بالماء وزيادة السعة التبادلية الكاتيونية وخفض الكثافة الظاهرية Bulk Density وتعزيز نشاط الكائنات الحية الدقيقة المفيدة الاخرى التي تلعب دور كبير في زيادة جاهزية العناصر في التربة نتيجة زيادة اعدادها في التربة مما ينعكس بشكل ايجابي على جاهزيتها (5). كما قد يعود السبب في زيادة جاهزية العناصر في التربة إلى مقدرة بكتريا *Bacillus subtilis* على إفراز مواد منشطة في وسط النمو مثل IAA و السايتوكاينين و الجبرلين GA3 والتي تعمل على تحرير العناصر المغذية من معقدات التربة وكذلك لدورها في انتاج مادة الـ Siderophores التي تعد مادة خالبة للعناصر الصغرى كالحديد والمنغنيز ومن ثم زيادة جاهزيتها في التربة (18). وقد يعود السبب الى قدرة فطريات المايكورايزا على إفراز مادة الكلومالين التي تعمل على مسك دقائق التربة وتكوين تجمعات كبيرة مما يحسن من قابلية التربة على الاحتفاظ بالعناصر المغذية والماء وزيادة تركيزها في منطقة استنفاذ الجذور (1) التأثير الايجابي الناتج عن رش النباتات بحامض السالسليك قد يعود الى دوره في خفض درجة حموضة التربة pH وزيادة درجة ذوبان العناصر وجعلها اكثر جاهزية في التربة ليتم فيما بعد امتصاصها من قبل النبات (20). فيما يتعلق بالتداخل بين المخصبات الحيوية والملوحة الناتجة عن السقي بماء البزل فقد كان لها دور ايجابي عند تلقيح النباتات ببكتريا *Bacillus subtilis* والفطر *Glumos mossae* عن طريق زيادة قابلية النباتات الملقحة في خفض التأثير الضار للملوحة الناتج عن وجود كل من ايوني الصوديوم والكلور في مياه الري عن طريق تقييدهما وكذلك عن طريق افراز بعض انواع الهرمونات الى وسط نمو الجذور ومن ثم زيادة جاهزية العناصر المغذية الرئيسة في التربة (27)و(24).اما فيما يخص تأثير التداخل بين حامض السالسليك والملوحة فقد يكون ناتجا عن دور الحامض في زيادة جاهزية العناصر المغذية نتيجة دوره كمنظم نمو عند اضافته رشا على الاوراق وبالتالي فهو يملك قدرة في تحفيز انتاج الهرمونات النباتية مثل الأوكسين وزيادة كفاءة استخدام الماء وبالتالي زيادة جاهزية العناصر في التربة (15).

جدول 3: تأثير نوعية مياه الري والمخصبات الأحيائية وحامض السالسليك وتداخلاتها في تركيز الصوديوم والكلور في القرنات للموسمين الربيعي والخريفي.

Cl					Na					موسم الزراعة	
W×S	B3	B2	B1	B0	W×S	B3	B2	B1	B0	المعاملات	
2.20	1.88	2.15	2.10	2.65	0.46	0.35	0.50	0.40	0.60	S0	W1
2.04	1.75	2.00	1.95	2.46	0.41	0.31	0.44	0.33	0.55		
2.03	1.63	1.98	1.91	2.58	0.41	0.30	0.45	0.35	0.55	S1	
1.89	1.52	1.84	1.78	2.40	0.36	0.26	0.40	0.28	0.49		
1.88	1.45	1.86	1.74	2.47	0.37	0.25	0.40	0.31	0.53	S2	
1.75	1.35	1.73	1.62	2.30	0.32	0.22	0.35	0.24	0.47		
2.75	2.38	2.52	2.45	3.65	0.63	0.51	0.66	0.57	0.76	S0	W2
2.56	2.21	2.34	2.28	3.39	0.54	0.42	0.57	0.48	0.67		
2.60	2.25	2.44	2.28	3.43	0.58	0.46	0.61	0.52	0.71	S1	
2.42	2.09	2.27	2.12	3.19	0.49	0.37	0.52	0.43	0.62		
2.51	2.18	2.36	2.15	3.35	0.54	0.45	0.55	0.47	0.69	S2	
2.34	2.03	2.19	2.00	3.12	0.45	0.36	0.46	0.38	0.60		
0.19	0.39				0.09	0.13				L.S.D (0.05)	
0.24	0.50				0.08	0.09					
W					W						
2.04	1.65	2.00	1.92	2.57	0.42	0.30	0.45	0.35	0.56	W1	W×B
1.89	1.54	1.86	1.78	2.39	0.36	0.26	0.40	0.28	0.50		
2.62	2.27	2.44	2.29	3.48	0.58	0.47	0.61	0.52	0.72	W2	
2.44	2.11	2.27	2.13	3.23	0.49	0.38	0.52	0.43	0.63		
0.10	0.15				0.08	0.11				L.S.D (0.05)	
0.14	0.20				0.06	0.04					
S					S						
2.48	2.13	2.34	2.28	3.15	0.54	0.43	0.58	0.49	0.68	S0	S×B
2.30	1.98	2.17	2.12	2.93	0.47	0.37	0.51	0.41	0.61		
2.32	1.94	2.21	2.10	3.01	0.49	0.38	0.53	0.44	0.63	S1	
2.16	1.81	2.06	1.95	2.80	0.42	0.32	0.46	0.36	0.56		
2.20	1.82	2.11	1.95	2.91	0.46	0.35	0.48	0.39	0.61	S2	
2.04	1.69	1.96	1.81	2.71	0.39	0.29	0.41	0.31	0.54		
0.07	0.25				0.07	0.09				L.S.D (0.05)	
0.11	0.32				0.04	0.05					
2.33	1.96	2.22	2.11	3.02	0.50	0.39	0.53	0.44	0.64	B	
2.17	1.83	2.06	1.96	2.81	0.43	0.32	0.46	0.36	0.57		
	0.04					0.04				L.S.D (0.05)	
	0.07					0.03					
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	

التأثير الايجابي الناتج عن التداخل بين حامض السالسليك والمخصبات الاحيائية عند السقي بماء البزل قد يكون عائدا لتأثيره في الكائنات الحية الدقيقة المضافة الى التربة المتأثرة بالملوحة عن طريق تقليل حموضة التربةpH وتوفير بيئة مواتية لنشاط هذه الاحياء وبالتالي زيادة ذوبانية هذه العناصر وزيادة جاهزيتها (20).

الكلوروفيل والوزن الجاف للمجموع الخضري

تشير نتائج الجدول 4 الى تفوق معاملة السقي بماء النهرW1 في تركيز الكلوروفيل الوزن الجاف للمجموع الخضري اذ اعطت (16.47 و15.61) ملغم. غم$^{-1}$ و(27.17 و25.07) غم.نبات$^{-1}$ لكليهما وللموسمين بالتتابع وتفوقت المعاملة بحامض السالسليك التي اعطت (16.48و 15.76) ملغم. غم$^{-1}$ و (28.23 و25.88) غم.نبات$^{-1}$ لكليهما للموسمين بالتتابع كما تفوقت معاملة خليط اللقاح الفطري والبكتيري B3 معنويا أذ اعطت (19.56و18.44) ملغم. غم$^{-1}$ و (31.51 و28.92) غم.نبات$^{-1}$ للموسمين بالتتابع. اما فيما يخص التداخل الثنائي بين ماء الري وحامض السالسليك فقد تفوقت المعاملة W1S1 مسجلة (16.98و16.09)ملغم.غم$^{-1}$و(29.47و26.93)غم.نبات$^{-1}$ لكليهما وللموسمين بالتتابع بينما حققت معاملة التداخل بين ملوحة ماء الري والمخصبات الاحيائية W1B3 اعلى قيمة بلغت (19.93 و18.74) ملغم. غم$^{-1}$و(32.74 و29.71) غم.نبات$^{-1}$ لكلا الصفتين وللموسمين بالتتابع وحققت معاملة التداخل بين حامض السالسليك والمخصبات الاحيائية S1B3 قيمة بلغت (20.11 و18.91) ملغم. غم$^{-1}$و (33.43 و30.33) غم.نبات$^{-1}$ للصفتين وللموسمين بالتتابع. وحققت

معاملة التداخل الثلاثي W1S1B3 اعلى قيمة بلغت غم.نبات$^{-1}$. للصفتين وللموسمين بالتتابع.
(20.54 و19.31) ملغم. غم$^{-1}$و(34.73 و31.12)

جدول 4: تأثير نوعية مياه الري والمخصبات الأحيائية وحامض السالسليك وتداخلاتها في تركيز الكلوروفيل والوزن الجاف للمجموع الخضري للموسمين الربيعي والخريفي.

موسم الزراعة		الكلوروفيل					الوزن الجاف				
المعاملات		B0	B1	B2	B3	W×S	B0	B1	B2	B3	W×S
W1	S0	9.51	17.94	17.25	19.43	16.03	15.22	27.33	26.53	30.79	24.97
		9.03	17.07	16.39	18.28	15.19	14.94	25.11	24.65	28.15	23.21
	S1	10.38	18.87	18.13	20.54	16.98	18.65	32.81	31.69	34.73	29.47
		9.86	17.95	17.22	19.31	16.09	17.85	29.84	28.90	31.12	26.93
	S2	9.84	18.37	17.56	19.82	16.40	17.37	29.59	28.60	32.70	27.07
		9.35	17.47	16.68	18.64	15.54	16.76	27.32	26.35	29.86	25.07
W2	S0	8.39	16.85	16.06	18.73	15.01	12.79	25.68	24.11	28.34	22.73
		7.97	15.95	15.26	17.61	14.20	12.44	23.45	22.42	26.11	21.11
	S1	9.24	17.87	17.15	19.68	15.99	15.89	30.80	29.12	32.13	26.99
		8.78	17.61	16.79	18.51	15.42	14.52	28.72	26.52	29.54	24.83
	S2	8.87	17.48	16.44	19.13	15.48	14.33	27.03	26.09	30.37	24.46
		9.03	16.77	16.39	18.28	15.12	13.51	25.59	24.71	28.72	23.13
L.S.D (0.05)		0.76				0.85	2.64				1.89
		0.46				0.44	2.31				1.67
W						W					W
W×B	W1	9.91	18.39	17.65	19.93	16.47	17.08	29.91	28.94	32.74	27.17
		9.41	17.50	16.76	18.74	15.61	16.52	27.42	26.63	29.71	25.07
	W2	8.83	17.40	16.55	19.18	15.49	14.34	27.84	26.44	30.28	24.73
		8.59	16.78	16.15	18.13	14.91	13.49	25.92	24.55	28.12	23.02
L.S.D (0.05)		0.69				0.91	1.77				2.37
		0.40				0.53	1.57				2.02
S						S					S
S×B	S0	8.95	17.40	16.66	19.08	15.52	14.01	26.51	25.32	29.57	23.85
		8.50	16.51	15.83	17.95	14.70	13.69	24.28	23.54	27.13	22.16
	S1	9.81	18.37	17.64	20.11	16.48	17.27	31.81	30.41	33.43	28.23
		9.32	17.78	17.01	18.91	15.76	16.19	29.28	27.71	30.33	25.88
	S2	9.36	17.93	17.00	19.48	15.94	15.85	28.31	27.35	31.54	25.76
		9.19	17.12	16.54	18.46	15.33	15.14	26.46	25.53	29.29	24.11
L.S.D (0.05)		0.40				0.10	1.35				0.48
		0.26				0.06	1.32				0.44
B		9.37	17.90	17.10	19.56	15.98	15.71	28.87	27.69	31.51	25.95
		9.00	17.14	16.46	18.44	15.26	15.00	26.67	25.59	28.92	24.05
L.S.D (0.05)		0.26					0.80				
		0.18					0.85				
W=water	W1= River water , W2=Drainage water										
B=Biofertilizer	B0=Control, B2=Mycorrhiza, B2=*Bacillus subtilis*, B3=Myco+Bacillus										
S=Salicylic acid	S0=Control, S1=0.5 mM, S2=1.0mM										

من خلال النتائج التي تم الحصول عليها الجدول 4 لوحظ ان ملوحة ماء السقي اثرت في خفض كل من تركيز الكلوروفيل والوزن الجاف للمجموع الخضري وذلك قد يكون عائداً لكون الاجهاد الملحي يولد جذيرات الاوكسجين الحرة ROS ومن بين انواعها سوبر اوكسيد(O_2^-) وبيروكسيد الهيدروجين (H_2O_2) وجذور الهيدروكسيل (OH^-) فضلاً عن الاوكسجين الاحادي ($^1O_2$) والتي تسبب جهد الاكسدة في النبات وبالتالي قد تكون الحقت الضرر بالبلاستيدات الخضراء والتي هي المصدر الاساسي في تفاعلات البناء الضوئي وبالتالي خفض البناء الضوئي وتغيرات طرأت في سلوك الثغور وتثبيط تفاعلات الضوء الكيميائية (25) و(13). التلقيح الحيوي لنباتات الفاصوليا بكل من بفطر المايكورايزا وبكتريا *Bacillus subtilis* كلا على حدة او نتيجة التداخل مع بعضها ادى الى زيادة معنوية في تركيز الكلوروفيل والوزن الجاف للمجموع الخضري وهذا قد يكون ناتجاً عن قابلية هذه الاحياء على زيادة العناصر المغذية في انسجة النبات والتي قادت بالنتيجة الى زيادة هذه المؤشرات او قد تعزى الى قدرت هذه الاحياء على افراز انواع مختلفة من الهرمونات النباتية وهذا يعود الى دور هذه الاحياء وافرازاتها من الفايتوهورمونات كالسايتوكاينينات والتي لها دور في زيادة معدل امتصاص الماء من قبل الجذور وزيادة عملية النتح وبالتالي امتصاص وانتقال الآيونات المعدنية التي تقاد

بوساطة عملية النتح من محيط الجذر تنعكس بشكل ايجابي على هذه الصفات عند تلقيح الفاصوليا بالبكتريا *Bacillus megaterium* (8) وعند تلقح في نبات الريحان بالفطر *Glomus mossae* (24).

جدول 5: تأثير نوعية مياه الري والمخصبات الأحيائية وحامض السالسليك وتداخلاتها في موعد التزهير وعدد الازهار الكلي للموسمين الربيعي والخريفي.

موسم الزراعة		موعد التزهير					عدد الازهار الكلي			
المعاملات		B0	B1	B2	B3	W×S	B0	B1	B2	B3	W×S
W1	S0	38.67 41.67	35.0 36.00	35.67 38.33	34.33 35.33	35.92 37.83	95.67 91.33	122.3 114.3	118.0 111.3	123.3 114.7	114.8 107.9
	S1	37.00 38.00	34.0 34.00	34.33 36.67	33.00 32.67	34.58 35.34	101.0 95.33	126.3 118.3	123.7 115.7	127.7 121.0	119.7 112.6
	S2	37.33 39.33	34.70 35.67	35.00 37.33	33.67 33.00	35.18 36.33	96.67 93.33	123.7 115.7	119.3 111.3	124.0 116.0	115.9 109.1
W2	S0	42.67 44.33	40.3 41.00	40.33 41.67	39.67 39.67	40.74 41.67	68.67 63.33	107.3 102.7	104.3 96.33	112.7 105.3	98.25 91.92
	S1	40.67 42.33	38.3 39.33	39.00 40.33	37.67 38.33	38.91 40.08	76.67 72.00	113.7 108.7	114.7 106.0	116.7 112.3	105.4 99.75
	S2	41.33 43.67	39.0 40.33	40.00 40.67	38.67 39.33	39.75 41.00	71.67 68.67	111.7 104.3	110.7 102.7	114.7 107.7	102.2 95.84
L.S.D (0.05)		1.42 1.69				0.80 1.05	11.54 10.50				9.00 8.50
W		W				W					W
W×B	W1	37.67 39.67	34.57 35.22	35.00 37.44	33.67 33.67	35.23 36.50	97.78 93.33	124.1 116.1	120.3 112.8	125.0 117.2	116.8 109.9
	W2	41.56 43.44	39.20 40.22	39.78 40.89	38.67 39.11	39.80 40.92	72.33 68.00	110.9 105.2	109.9 101.7	114.7 108.4	101.9 95.83
L.S.D (0.05)		0.83 1.08				0.84 1.09	8.79 8.29				11.80 11.27
S		S				S					S
S×B	S0	40.67 43.00	37.65 38.50	38.00 40.00	37.00 37.50	38.33 39.75	82.17 77.33	114.8 108.5	111.2 103.8	118.0 110.0	106.5 99.91
	S1	38.84 40.17	36.15 36.67	36.67 38.50	35.34 35.50	36.75 37.71	88.83 83.70	120.0 113.5	119.2 110.8	121.2 116.7	112.3 106.2
	S2	39.33 41.50	36.85 38.00	37.50 39.00	36.17 36.17	37.46 38.67	84.17 81.00	117.7 110.0	115.0 107.0	119.3 111.9	109.0 102.5
L.S.D (0.05)		1.01 1.26				0.60 0.85	6.93 6.21				3.24 3.60
B		39.61 41.56	36.88 37.72	37.39 39.17	36.17 36.39	37.51 38.71	85.06 80.70	117.5 110.7	115.1 107.2	119.8 112.8	109.4 102.9
L.S.D (0.05)		0.58 0.83					3.86 3.12				
W=water		W1= River water , W2=Drainage water									
B=Biofertilizer		B0=Control, B2=Mycorrhiza, B2=*Bacillus subtilis*, B3=Myco+Bacillus									
S=Salicylic acid		S0=Control, S1=0.5 mM, S2=1.0mM									

أن النتائج الايجابية لرش حامض السالسليك في مؤشرات النمو الخضري موضوع الدراسة قد تكون ناتجة عن دور حامض السالسليك في زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي وزيادة إمتصاص الآيونات من وسط التربة وزيادة كفاءة الحصول على المغذيات في نبات الفاصوليا بزيادة الـــــوزن الجاف للمجموع الخضري(16).

موعد التزهير وعدد الازهار الكلي:

تشير نتائج الجدول 4 الى تحقيق معاملة السقي بماء النهرW1 أقل مدة لعدد الايام حتى الازهار وعدد الازهار الكلي أذ أعطت (35.23 و36.50) يوم و(116.8و

109.9) زهرة. نبات لكليهما وللموسمين بالتتابع وتفوقت المعاملة بحامض السالسليك S1 التي اعطت (36.75 و37.71) يوم و(112.3و106.2) زهرة. نبات للموسمين بالتتابع. كما تفوقت معاملة خليط اللقاح الفطري والبكتيري B3 معنويا أذ اعطت (36.17و36.39) يوم و(119.8 و112.8) زهرة.نبات للموسمين بالتتابع. اما فيما يخص التداخل الثنائي بين ماء الري وحامض السالسليك فقد تفوقت المعاملة W1S1 مسجلة أقل مدة بلغت (34.58 و35.34) يوم وأعلى عدد كلي للأزهار بلغ (119.7 و112.6)) زهرة.نبات لكليهما وللموسمين بالتتابع بينما حققت معاملة التداخل بين ملوحة ماء الري والمخصبات الاحيائية W1B3 أقل مدة بلغت (33.67 و33.67) يوم و وأعلى عدد كلي للأزهار(125.0 و117.2) زهرة. نبات للموسمين بالتتابع وحققت معاملة التداخل بين حامض السالسليك والمخصبات الاحيائية S1B3 أقل قيمة بلغت (35.34 و35.50) يوم و (121.2و116.7) زهرة.نبات للموسمين بالتتابع. وحققت معاملة التداخل الثلاثي W1S1B3 أقل مدة بلغت (33.00 و32.67) يوم وأعلى عدد كلي للأزهار بلغ (127.7و121.0) زهرة.نبات وللموسمين بالتتابع.

الانتاج المبكر والانتاج الكلي

تشير نتائج الجدول 6 الى تفوق معاملة السقي بماء النهرW1 في الانتاج المبكر والكلي اذ اعطت (7.11 و6.83) و(28.18و26.67) طن.هكتار$^{-1}$ لكليهما وللموسمين بالتتابع وتفوقت المعاملة بحامض السالسليك S1 التي اعطت (16.48و 15.76) و (28.23 و25.88) طن.هكتار$^{-1}$ لكليهما للموسمين بالتتابع كما تفوقت معاملة خليط اللقاح الفطري والبكتيري B3 معنويا أذ اعطت (8.02 و7.97) و(31.77 و30.29) طن .هكتار$^{-1}$ للموسمين بالتتابع. اما فيما يخص التداخل الثنائي بين ماء الري وحامض السالسليك فقد تفوقت المعاملة W1S1 مسجلة (7.59و7.30) و(30.36 و28.54) طن.هكتار$^{-1}$ لكليهما وللموسمين بالتتابع بينما حققت معاملة التداخل بين ملوحة ماء الري والمخصبات الاحيائية W1B3 اعلى قيمة بلغت (8.72 و8.48) و(34.31 و32.23) طن.هكتار$^{-1}$ لكلا الصفتين وللموسمين بالتتابع وحققت معاملة التداخل بين حامض السالسليك والمخصبات الاحيائية S1B3 قيمة بلغت (8.67 و8.72) و (34.68 و33.13) طن.هكتار$^{-1}$ للصفتين وللموسمين بالتتابع. وحققت معاملة التداخل الثلاثي W1S1B3 اعلى قيمة بلغت (9.31 و9.25) و(37.24 و35.14) طن.هكتار$^{-1}$ للصفتين وللموسمين بالتتابع.من النتائج المعروضة في الجداول 5 و6 يتضح التأثير السلبي لمعاملة السقي بماء البزل في مؤشرات الازهار والانتاجية وهذا قد يكون راجعا الى ان الملوحة تؤدي الى حدوث اضطرابات فسيولوجية وايضية في النبات حيث تؤثر في امتصاص العناصر المغذية وقد يرجع ذلك إلى أن الأملاح تعمل على زيادة سرعة التنفس الذي يعمل على زيادة هدم المواد فتقل سرعة البناء الكاربوني، أن التراجع الملحوظ في النباتات التي سقيت بماء البزل قد يكون عائداً للزيادة في كمية المركب 1-aminocyclopropane-1-carboxylate (ACC) وهو البادئ لعملية التخليق الحيوي للأثلين في النبات تحت ظروف الاجهاد الملحي و زيادة انتاج الاثلين ما ينعكس سلبيا على مواصفات الازهار الدراسة (13) و(26). كما اوضحت النتائج الزيادة المعنوية في مؤشرات الازهار والانتاجية نتيجة التلقيح بالمخصبات الأحيائية سواء كان ذلك في معاملات التلقيح بالفطر او البكتريا أو التداخل ما بينهما قد يعود سببها الى تأثير كل من هذه الاحياء في زيادة قدرة النبات على امتصاص العناصر المغذية والذي انعكس بالإيجاب في مؤشرات الازهار وهي موعد التزهير، عدد الازهار الكلي ومؤشرات الحاصل وهي الحاصل المبكر والحاصل الكلي والتي ربما تعود الى ان منطقة نمو جذور النبات اصبحت ذات كثافة عالية من الاحياء المجهرية النافعة التي اضيفت كمخصبات حيوية وهي بدورها استفادت من افرازات الجذور كقاعدة غذائية مما زاد من نشاط هذه الاحياء وهي بدورها زادت من جاهزية المغذيات في التربة وحققت امتصاص أفضل للمغذيات والماء مما أدى الى زيادة تركيز الكلوروفيل وتراكم المادة الجافة للنبات والتي انعكست ايجابيا في مواصفات الأزهار والحاصل (3) وقد يعود ذلك لدور حامض السالسليك في الإسراع من عملية البناء الضوئي مما ينعكس إيجابياً في تصنيع الكاربوهيدرات ذات الدور الكبير في نشوء الأزهار وزيادة عددها أو لدوره في احداث توازن هرموني مهم في تكوين مبادئ الازهار (12). كذلك قد يعود سبب ذلك الى ان رش النباتات بحامض

السالسليك ادى الى زيادة مقاومة النبات لظروف الاجهاد الملحي عن طريق تحفيز نمو النبات من خلال زيادة كفاءة عملية التمثيل الكاربوني وزيادة انتاج المركبات الثانوية والمشاركة في تنظيم العمليات الفسيولوجية في النبات مثل غلق الثغور وزيادة امتصاص الآيونات وتثبيط عملية التخليق الحيوي للأثلين وزيادة كفاءة التمثيل الكاربوني تحت ظروف الاجهاد الملحي مما يؤدي الى زيادة معايير الانتاجية في النباتات المعاملة (14). وهذه النتائج تتفق مع ما تم الحصول عليه عندما تمت اضافة بكتريا *Bacillus subtilis* لنبات الخرشوف النامي تحت ظروف الشد الملحي(23) وكذلك عند تلقيح نباتات الريحان النامية في بيئة ملحية بفطريات المايكورايزا(27).

جدول 6: تأثير نوعية مياه الري والمخصبات الأحيائية وحامض السالسليك وتداخلاتها في الانتاج المبكر والانتاج الكلي للموسمين الربيعي والخريفي.

الانتاج الكلي					الانتاج المبكر					موسم الزراعة	
W×S	B3	B2	B1	B0	W×S	B3	B2	B1	B0	المعاملات	
26.21	31.89	27.58	29.70	15.68	6.75	8.39	7.07	7.62	3.92	S0	W1
24.53	29.83	25.61	27.76	14.93	6.30	7.85	6.57	7.12	3.64		
30.36	37.24	32.49	33.50	18.21	7.59	9.31	8.12	8.38	4.55	S1	
28.54	35.14	30.30	31.46	17.24	7.30	9.25	7.77	7.87	4.31		
27.98	33.80	29.93	31.49	16.68	6.99	8.45	7.48	7.87	4.17	S2	
26.95	31.72	29.67	30.46	15.94	6.89	8.35	7.61	7.62	3.99		
20.55	26.70	23.16	24.47	7.85	5.14	6.68	5.79	6.12	1.96	S0	W2
19.34	25.73	21.26	22.67	7.69	4.95	6.77	5.45	5.67	1.92		
24.43	32.12	26.20	28.61	10.79	6.11	8.03	6.55	7.15	2.70	S1	
23.43	31.11	24.29	27.72	10.60	6.00	8.19	6.23	6.93	2.65		
22.38	28.86	24.82	26.54	9.30	5.60	7.22	6.21	6.64	2.33	S2	
21.46	28.18	22.93	25.58	9.13	5.50	7.42	5.88	6.40	2.28		
3.03	3.95				0.49	0.58				L.S.D (0.05)	
2.86	3.57				0.42	0.52					
W					W						
28.18	34.31	30.00	31.56	16.86	7.11	8.72	7.56	7.96	4.21	W1	W×B
26.67	32.23	28.53	29.89	16.04	6.83	8.48	7.32	7.54	3.98		
22.45	29.23	24.73	26.54	9.31	5.62	7.31	6.18	6.64	2.33	W2	
21.41	28.34	22.83	25.32	9.14	5.48	7.46	5.85	6.33	2.28		
3.53	2.69				0.37	0.33				L.S.D (0.05)	
3.68	2.78				0.27	0.30					
S					S						
23.38	29.30	25.37	27.09	11.77	5.95	7.54	6.43	6.87	2.94	S0	S×B
21.94	27.78	23.44	25.22	11.31	5.63	7.31	6.01	6.40	2.78		
27.40	34.68	29.35	31.06	14.50	6.85	8.67	7.34	7.77	3.63	S1	
25.99	33.13	27.30	29.59	13.92	6.65	8.72	7.00	7.40	3.48		
25.18	31.33	27.38	29.02	12.99	6.30	7.84	6.85	7.26	3.25	S2	
24.20	29.95	26.30	28.02	12.54	6.20	7.89	6.75	7.01	3.14		
2.07	2.74				0.20	0.31				L.S.D (0.05)	
1.53	2.28				0.21	0.37					
25.32	31.77	27.37	29.06	13.09	6.36	8.02	6.87	7.30	3.27	B	
24.04	30.29	25.68	27.61	12.59	6.16	7.97	6.59	6.94	3.13		
	1.35					0.15				L.S.D (0.05)	
	1.23					0.19					
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	

REFERENCES

1.Adeleke, A. 2010. Effect of Arbuscular Mycorrhizal Fungi and Plant Growth-Promoting Rhizobacteria on Glomalin Production. MSc Thesis .Soil Science Department. University of Askatchewan :39-49.

2.Appah, G. B. 2013.Evaluation of Hyt Biofert - ilizers and Biochar on the Growth Characters and Yield of Hot pepper. MSc Thesis, Univ. Agric. Sci. Legon, Ghana:36-53.

3.Cekic, F.O.,S. Unyayar, I. Ortas. 2012. Effects of arbuscular mycorrhizal inoculation on biochemical parameters in *Capsicum annuum* grown under long term salt stress. Turk J .Bot. 36, 63-72.

4.Datt,N., Y. P. Dubey and R. Chaudhary.2013. Studies on impact of organic, inorganic and integrated use of nutrients on symbiotic parameters, yield, quality of French-bean (*Phaseolus vulgaris* L.). African J. of A.R. 8(22)2645-2654.

5.Dobbelaere, S., A. Croonenborghs, A. Thys, D. Ptacek, Y. Okon, and J. Vanderleyden. 2002. Effect of inoculation with wild type *Azospirillum brasilense* and A. irakense strains on development and nitrogen uptake of spring wheat and grain maize. Biol. Fertil. Soils. 36:284-297.

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

7.Gharib,A.A., M.M.Shahen and A.A.Ragab.2009. Influence of rhizobium inoculation combined with *Azotobacter chroococcum* and *Bacillus megaterium* Var . phosphaticum on growth ,nodulation, yield and quality of low snap bean (*phoaseolus Vulgaris* L.) 4th coference on Recent Technol . In Agric. 650-662.

8.Ghoulam, C.,A. Foursy and K. Fares .2002. Effects of salt stress on growth, inorganic ions and proline accumulation in relation to osmotic adjustment in five sugar beet cultivars. Environ. Exp. Bot. 47:39-50.

9.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.

10.Hayat, Q ., S. Hayat , M. Irfan and A. Ahmad .2010. Effect of exogenous salicylic acid under changing environment: A review. Environ Exp. Bot. 68: 14- 25.

11.Hayat,S., B.Ali and A.Ahmad .2007. Salicylic Acid: Biosynthesis, Metabolism and Physiological Role in Plants.In: A plant hormone. Springer, Netherlands: 1-14.

12.Jalill, F.,K. Khavazi,E. Pazira,A. Nejati, H.ATahmani, H.R Sadaghiani and M.Miransari. 2009. Isolation and characterization of ACC deaminase producing *pseudomonas fluorescent*, to alleviate salinity stress on Canola (*Brassica napus* L.) growth. J. Plant Physiol. 166: 667-674.

13.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.

14.Khodary ,S.E.A. 2004. Effect of Salicylic acid on the growth, photosynthesis and carbohydrate metabolism in salt stressed maize Plants.Int. Agri. Biol. 6 (1): 5-8.

15.Kmal, A. K.,E.A. Amen and A.M. Al-Said .2006. Response of snap bean (*Phaseolus vulgaris* L.) to some salicylic acid drevatives and selenium under high temperature stress. J. Agric. Sci., Mansoura Univ. 31 (11): 7321-7328.

16.Lge, O.2012.Comparison of the Quality Aspects of Organic and Conventional Green Beans (*Phaseolus vulgaris* L.). Thesis of Master. Guelph, Ontario, Canada:8-35.

17.Metin, T., M. Gulluce, R. Cakmakci, T. Ozta, F. Sahin.2010. The effect of PGPR strain on wheat yield and quality parameters. World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World 1-6 August 2010, Brisbane, Australia. Published on DVD:140-143.

18.Mishra, B.K and S.K. Dadhich. 2010. Methodology of nitrogen biofertilizer production. J. Adv. Dev. Res. 1: 3-6 .

19.Najafabadi, A., R. Amirnia and H. Hadi. 2013. Effect of different treatments of salicylic acid on some morphological traits and yield of white bean in salinity condition. Journal of Applied Biological Sciences :7 (1): 56-60.

20.Richardson, A.E., J.M. Barea, A.M. McNeill, and C. Prigent-Combaret. 2009. Acquisition of phosphorus and nitrogen in the rhizosphere and plant growth promotion by microorganisms. Plant Soil. 321:305-339.

21.Saidi, I. M. Ayouni,.,A. Dhieb,Y. Chtourou,W. Chaı¨bi,W. Djebali. 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.

22.Saleh, A. L., A. A. Abd EL- Kader and S. A. M. Hegab .2003. Responses of onion to organic

fertilizer under irrigation with saline water. Egypt .J. Appl. Sci. 18 (12): 707 - 716.

23.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 salt stress conditions. Nature and Science., 9(6):93-111.

24.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.

.

25.Shukla, P. S., P.K. Agarwal and B. Jha. 2012. Improved salinity tolerance of *Arachis hypogaea* (L.) by the interaction of halotolerant plant- Growth promoting rhizobacteria. J. Plant Growth Regul. 31: 195-206.

26.Zuccarini, P and P. Okurowska. 2008. Effects of mycorrhizal colonization and fertilization on growth and photosynthesis of sweet basil under salt stress. Journal of Plant Nutrition, 31(3): 497-513.