تأثير المخصبات الاحيائية البكتيرية في نمو وحاصل الرقي

وفاء هادي حسون خميس حبيب مطلك

نغم عبد الرزاق احمد جعفر فياض

ضحى كاظم

الملخص

نفذت تجربة حقلية في موقع التويثة التابع للدائرة الزراعية – وزارة العلوم والتكنولوجيا في أثناء موسم **2015** لدراسة تأثير بعض من المخصبات البكتيرية الاحيائية في انبات ونمو وانتاجية صنفي من الرقي استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة العاملية **RCBD** (**2×6**) وبثلاثة مكررات . وتضمنت الدراسة عاملين ، الأول صنفين من الرقي (توب يليد وجارلستون كري) والعامل الثاني المخصبات البكتيرية الاحيائية (القياس و ***Azospirillium barsilense*** (**B1**) و ***Azotobacter chrococum*** (**B2**) و***Azospirillium barsilens*** **+** ***Pseudomona fluorescens*** (**B3**) و ***Pseudomona fluorescens + Azotobacter chrococum*** (**B4**) و***Pseudomona fluorescens*** **+ B2 + B1** (**B5**). أظهرت النتائج تفوقا" معنويا" للمعاملة **B1** (***Azospirillium barsilense***) في مؤشرات نسبة الانبات **78.95 %** ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل **75.88** (ملغم غم $^{-1}$). سجلت المعاملة **B2** (و***Azotobacter chrococum***). وتفوقت المعاملة **B5** (**B1 + B2+** ***Pseudomonas fluorescens***) في المساحة الورقية (**84.50** سم^{3}) وحاصل النبات الواحد (**6.92** كغم نبات$^{-1}$) وتفوق معنويا" الصنف توب يلد على الصنف جارلستون كري في نسبة الانبات (**74.40%** وحاصل النبات الواحد (**7.11** كغم نبات $^{-1}$). بينما جارلستون كري تفوق على توب يلد في محتوى الاوراق من الكلورفيل (**68.14** ملغم غم $^{-1}$) والمساحة الورقية (**72.06** سم^{2}) سجلت معاملة التداخل**B5** مع الصنف توب يليد تفوقا" معنويا" في نسبة الإنبات (**83.89 %**) وحاصل النبات الواحد (**8.70** كغم نبات$^{-1}$).

المقدمة

الرقي ***Citrullus lanatus*** من نباتات العائلة القرعية **Cucurbitaceae** التي تزرع في العراق والعالم ، لمحتواه من السكريات التي لها العمل الرئيس في نوعية وجودة ثمار الرقي مثل لون اللب والقوام ومقدار الألياف باللب وسمك القشرة وتمثل نسبة السكر بالثمار تقريبا" **85%** من المواد الصلبة الذائبة الكلية (**1** و**12**). ان استخدام الاسمدة الكيميائية ادى الى حدوث زيادة في الإنتاج الزراعي ، وذلك لعمل التسميد الكيميائي في زيادة انتاجية النبات وتحسين الخصوبة عن طريق اعمال عديدة ، أهمها المساهمة في تركيب الأحماض الآمينية و الأحماض النووية والتحكم في محركات الطاقة التي تساعد في العمليات الأيضية المختلفة و تنشيط أنزيمات الخلايا التي تساعد في صنع البروتينات والسكريات

والنشأ فضلاً عن ضبط الضغط الأزموزي للخلايا (**30**). لكن الأستخدام الكثيف للأسمدة الكيميائية بكميات تفوق حاجة النبات قد يتسبب في تكوين مركبات سامة كالنترات و **Nitrosomines** وبعض العناصر الثقيلة، فضلا" إلى أحداث تغيرات في القيمة الغذائية و النوعية للمحاصيل النباتية (**9**). وزيادة الكميات الزائدة عن حاجة

وزارة العلوم والتكنولوجيا ،بغداد،العراق.

النبات من الأسمدة االنتروجينية و الفوسفاتية والتي تعد من المصادر الرئيسية لتلوث التربة والمياه الجوفية واحداث تغييرات فيزيائية وكيميائية للتربة (16). لذا لجأ بعض الباحثين الى استخدام نظام التسميد الاحيائي الذي انتشر موخرا" في مناطق مختلفة من العالم ومنها منطقة الشرق الاوسط. اعتمد هذا النظام على إضافة بعض الأنواع من الأحياء المجهرية النافعة بهيئة مستحضرات لأحياء المجهرية تضاف الى التربة او تعامل بها البذور بعد عزل هذه الأحياء وتصنيفها بحسب الطرق العلمية واستعمالها كمخصبات احيائية بكتيرية او فطرية أو الأثنين معا" (26). ولها أهمية في تحسين خصوبة التربة وذلك بسبب قدرتها على تحرير العناصر الغذائية بصفة مستمرة مما يجعلها آمنة وتساهم في تغطية احتياجات النباتات من العناصر الغذائية بشكل مستدام وآمن بيئيا" و بذلك يمكن تقنين استعمال الأسمدة الكيميائية. من اهم المخصبات الاحيائية المثبتة للنتروجين تكافلياً مثل بكتريا الرايزوبيا ***Rhizobium*** **spp.** مع نباتات العائلة البقولية، ولا تكافليا" مثل بكتريا ***Azosprillum*** **spp** و ***Azotobacter*** **spp** اذ تقوم هذه الكائنات المجهرية حرة المعيشة **Free living Bacteria** في الترب الزراعية بتحويل النتروجين الغازي الى نتروجين عضوي داخل أجسامها ، وبعد موت هذه الكائنات وتحلل اجسامها يتحول الى نتروجين جاهز للنباتات نتيجة عملية المعدنة (15). ومن البكتريا المذيبة للفسفور هي التي تتبع جنسين ***Bacillus*** و ***Pseudomonas***. وتعمل بعض أنواع البكتريا وخاصة بكتريا ***Pseudomonas fluorescens*** على تزويد العائل النباتي ببعض العناصر مثل الكالسيوم والحديد والمغنيسيوم والبوتاسيوم والمنغنيز، اذ تعمل هذه البكتيريا على إنتاج المركب المخلبي **Siderophores** الذي يخلب هذه العناصر ويمنعها من الالتصاق بدقائق التربة مما يسهل على جذور النبات امتصاصها (22). لذا هدف البحث الى تحديد أنسب بكتريا أو توليفة احيائية يمكن اضافتها لزيادة نمو وانتاج الرقي.

المواد وطرائق البحث

نفذت تجربة حقلية في موقع التويثة التابع لدائرة البحوث الزراعية – وزارة العلوم والتكنولوجيا للموسم الزراعي **2015** لمعرفة تأثير بعض المخصبات البكتيرية الاحيائية المحلية التي تم الحصول عليها من مختبرات الدائرة الزراعية – مركز التقانات الاحيائية والغذائية وكان أول لقاح من بكتريا ***Azospirillium barsilense*** ورمز لها **B1** و***Azotobacter chrococum*** و رمز لها **B2** ورمز **B3** لمعاملة التداخل بين ***Azospirillium barsilens*** وبكتريا ***Pseudomonas fluorescens.*** و **B4** لمعاملة التداخل بين ***Azotobacter chrococum*** و ***Pseudomonas fluorescens.*** ورمز **B5** لمعاملة التداخل الثلاثي للبكتريا المذكورة آنفا) في نمو وحاصل صنفين من الرقي (صنف جار لستون كري **Charleston Gray** لشركة نيكارا و صنف توب يليد **TOP Yield** لشركة سكاتا اليابانية) المجهزة من قبل وزارة الزراعة. لقحت البذور في أطباق زجاجية معقمة وتحتوي على لقاح عزلات البكتريا موضوع الدراسة وبكثافة لقاحية 1×10^9 **cuf/ml** كلا على انفراد .أما معاملة القياس فكانت دون تلقيح بالمخصبات الإحيائية ، أخذت نماذج من التربة قبل الزراعة وقدرت بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية (جدول **1**). هيئت التربة للزراعة بعد حراثتها مرتين متعامدتين ونعمت بالأمشاط القرصية وبلغت مساحة الوحدة التجريبية **7.5** $م^2$. طول الوحدة **5** م وعرض **1.5** م وكانت المسافة بين الجورة وأخرى **40** سم، اذ بلغ عدد النباتات في الوحدة التجريبية **12** نباتا" وبثلاث مكررت وبلغ عدد الوحدات التجريبية **36** وحدة تجريبية. زرعت البذور في أطباق فلينية بتاريخ **2014/12/1** ووضعت في المشتل حتى أصبحت الشتلات جاهزة للنقل، أجريت عملية أقلمة للشتلات قبل الزراعة للظروف البيئية الاعتيادية (11). نقلت الشتلات الى الحقل الدائم ونفذت التجربة العاملة ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة **RCBD** وبثلاثة مكررات. درست تأثير معاملات التجربة على نسبة الإنبات، إذ حسب:

النسبة المئوية للانبات = (عدد البذور النابتة / العدد الكلي للبذور المختبرة) × **100**

قدرت النسبة المئوية للنتروجين الكلي وفق الطريقة الموصوفة من (الصحاف **1989**) في مركز التربة / دائرة البحوث الزراعية / وزارة العلوم والتكنولوجيا (سابقا). أخذت القياسات الحقلية وذلك بتعيين **8** نباتات بطريقة عشوائية من كل وحدة ، قيس محتوى الأوراق من الكلوروفيل حسب الطريقة المتبعة من (**18**) حسبت المساحة الورقية باختيار عشر أوراق من كل نبات وبصورة عشوائية ولثلاثة نباتات من كل وحدة تجريبية وكانت الأوراق في مرحلة النضج الفسيولوجي وتم قياسها بجهاز ***(Areameter A.M.100)*** وحسبت المساحة الورقية للنبات حسب المعادلة التالية: المساحة الورقية للنبات (دسم**2**) = (مجموع المساحة الورقية لـ **30** ورقة (دسم**2**) / **30**) × عدد الأوراق.نبات**−1** (***Wubs*** و ***Yuntao***،**2009**). وقدر حاصل النبات بقسمة حاصل وحدة المساحة وتم تحويل حاصل عدد الوحدات التجريبية في الهكتار.

جدول **1**: بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة

الصفة	القيمة	الوحدة	الصفة	القيمة	الوحدة
PH (**1:1**)	**7.1**	-	الرمل	**120**	غم.كغم$^{-1}$
Ec(**1:1**)	**2.9**	ديسي سيمنز.م$^{-1}$	الغرين	**602**	غم.كغم$^{-1}$
(NH4+NO3) N	**9**	ملغم.كغم$^{-1}$تربة	الطين	**278**	غم.كغم$^{-1}$
Pالكلي	**8**	ملغم.كغم$^{-1}$تربة	النسجة	مزيجيه طينية	
K	**102**	ملغم.كغم$^{-1}$تربة			
المادة العضوية	**7.3**	غم.كغم$^{-1}$تربة			

النتائج والمناقشة

أظهرت النتائج المبينة في جدول (**2**) تفوقاً معنوياً للمعاملات جميعها إضافة المخصبات الإحيائية البكتيرية في نسبة إنبات الى صنفي الرقي ، إذ تفوقت معاملة **B1** في تحفيز إنبات بذور الرقي، إذ بلغت النسبة المئوية للانبات **78.95 %** مقارنة بأقل نسبة إنبات بلغت **53.75%** في معاملة القياس. وتفوق الصنف توب يليد معنويا" (**74.40%**) مقارنة بصنف جار لستون كري (**65.18%**). وأفضل تداخلا" معنويا" بين العزلات والأصناف، كان في المعاملة **B5** مع الصنف توب يليد (**83.89%**) مقارنة بأقل تفوقا" معنويا" في نسبة إنبات في معاملة القياس مع الصنفين (**53.75%**). وتتفق النتائج مع (**24**) الذين أشاروا الى ان تلقيح البذور بالمخصبات الإحيائية أدى الى زيادة نسبة الإنبات. تشير النتائج المذكوره آنفا الى أن جميع معاملات المخصبات الاحيائية البكترية اجميعها المفردة أو المزدوجه أحدثت زيادة معنوية في مؤشرات الانبات ربما يعزى ذلك الى إفراز هذه الاحياء مواد محفزة لإنبات البذور كالمواد الشبيهة بالهرمونات النباتية التي تحفز الانبات (**21**) او يعزى الى ان التلقيح بالمخصبات الاحيائية أدى الى زيادة فعالية منظمات النمو مثل الأوكسين والجبرلين في وسط النمو فالجبرلين يسرع من إنبات البذور من خلال تحفيز الإنزيمات اللازمة لنبات مثل الاميليز والبروتييز والتداخل بين الهرمونات النباتية تعمل على زيادة انقسام واستطالة الخلايا (**10**) واتفقت النتائج مع نتائج الدراسة على بذور طماطة ملقحة ببكتريا ***Azotobacter chroococcum*** تفوقت فيها مؤشرات الإنبات (نسبة الإنبات وأطوال الجذور ومعامل الحيوية). ويعزى السبب الى ان البكتريا ربما أنتجت كميات من **IAA** في وسط النمو وتسبب في زيادة المؤشرات في أعلاه (**2**). يعود الأختلاف بين الأصناف في نسب وسرعة الانبات الى اختلاف التراكيب الوراثية بين الهجن المستعملة بالدراسة ، وتتفق النتائج مع (**22**). من موشرات النموُ الخضري التي تدل على الحالة التغذوية للنبات هي النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق ومحتوى الكلوروفيل الكلي في الأوراق فالبلاستيدة الخضراء تحتوي على مركبات عضوية تمتص الطاقة الضوئية

جدول 2: تأثير المخصبات الاحيائية في نسبة الانبات% لصنفي الرقي

الصنف / المخصب	جار لستون كري (%)	توب يليد (%)	معدل المخصبات الاحيائية (%)
القياس	53.75	53.75	53.75
B1	76.71	81.18	78.95
B2	70.02	64.59	67.30
B3	62.52	81.34	71.93
B4	61.56	81.66	71.61
B5	66.51	83.89	75.20
قيمة L.S.D 5%	5.53		3.90
معدل الصنف	65.18	74.40	
قيمة L.S.D 5%	2.25		

B2 = Azotobacter chrococum وB1 = Azospirillium barsilens
B3 = Pseudomonas fluorescens + Azospirillium
B4 = Pseudomonas fluorescens + Azotobacter chrococum
B5 = Pseudomonas fluorescens + B2 + B1

وتحولها الى طاقة كيميائية (14). فأظهرت نتائج جدول (3) وجود تأثير معنوي للتسميد الاحيائي والتداخل بينهما في النسبة المئوية الكلية للنتروجين في النبات، اذ تفوقت المعاملة B1 معنويا" (3.333%) على معاملة القياس (2.375 %) في النسبة المئوية للنتروجين في النبات. وتفوق الصنف توب يليد معنويا (3.087%) مقارنة بصنف جار لستون كري (2.911%). وأفضل تداخلاً معنويا" بين العزلات والأصناف كان في المعاملة B5 مع الصنف توب يليد (3.53%) مقارنة بأقل زيادة في النسبة المئوية للنتروجين في معاملة القياس مع جارلستون كري (2.36%). تتفق النتائج مع ماذكره الشيباني (5) وDirekvandi (17) على نباتات الطماطة. تؤكد النتائج العمل الفعال للمخصبات الاحيائية في زيادة نسبة النتروجين الكلية في الأوراق لنبات الرقي ، وربما يعود ذلك الى عملها في تثبيت النتروجين لا تكافليا" لاسيما بكتريا *Azotobacter* و *Azospirillium* أو زيادة جاهزية بعض العناصر المغذية في التربة كالفسفور والبوتاسيوم وبعض العناصر الصغرى كالحديد من قبل بكتريا Pseudomonas (19) او ربما افرازها لبعض منظمات النمو كالاوكسينات والسايتوكاينينات، اذ تعمل على زيادة النظام الجذري (7) ثم زيادة امتصاص العناصر المعدنية من محيط الجذور.

جدول 3: تأثير المخصبات الإحيائية في النسبة المئوية لـ N% لصنفي الرقي

الصنف / المخصب	جار لستون كري	توب يليد	معدل المخصبات الاحيائية
القياس	2.36	2.39	2.375
B1	3.23	3.43	3.333
B2	2.50	3.25	2.877
B3	2.67	2.78	2.722
B4	3.33	3.14	3.238
B5	3.37	3.53	3.448
قيمة L.S.D 5%	0.419		0.296
معدل الصنف	2.911	3.087	
قيمة L.S.D 5%	0.171		

B2 = Azotobacter chrococum وB1 = Azospirillium barsilens
B3 = Pseudomonas fluorescens + Azospirillium barsilens
B4 = Pseudomonas fluorescens + Azotobacter chrococum
B5 = Pseudomonas fluorescens + B2 + B1

وبينت نتائج جدول (4) تفوقا" معنوياً للمخصبات البكتيرية وتداخلهم في محتوى الأوراق من الكلوروفيل ملغم غم $^{-1}$ لصنفي الرقي ، اذ سجلت المعاملة B1 أعلى قيمة بلغت 75.88 ملغم كلوروفيل ملغم غم$^{-1}$ مقارنة بمعاملة القياس (56.89) ملغم غم$^{-1}$. وتفوق الصنف جار لستون كري معنويا" (68.14 ملغم غم$^{-1}$) على الصنف توب يليد (63.36 ملغم غم$^{-1}$) وأظهر التداخل بين المعاملة B1 والصنف توب يليد اعلى قيمة (78.33 ملغم غم $^{-1}$) مقابل أقل قيمة كانت في المعاملة القياس مع الصنف جار لستون كري 37.37 ملغم غم $^{-1}$.

جدول 4: تأثير المخصبات الإحيائية في محتوى الأوراق من الكلوروفيل ملغم غم $^{-1}$ لصنفي الرقي

الصنف / المخصب	جار لستون كري	توب يليد	معدل المخصبات الاحيائية
القياس	37.37	51.00	56.89
B1	73.43	78.33	75.88
B2	62.77	58.33	65.85
B3	69.46	67.33	68.40
B4	66.46	66.33	66.40
B5	63.33	58.82	61.08
قيمة L.S.D 5%	4.72		3.34
معدل الصنف	68.14	63.36	
قيمة L.S.D 5%	1.92		

B2 = *Azotobacter chrococum*، B1 = *Azospirillium barsilens*
B3 = *Pseudomonas fluorescens* + *Azospirillium barsilens*
B4 = *Pseudomonas fluorescens* + *Azotobacter chrococum*
B5 = *Pseudomonas fluorescens* + B2 + B1

تبين نتائج جدول (5) تأثير المخصبات الاحيائية في المساحة الورقية لصنفي الرقي ، اذ أثرت المحفزات البكتيرية معنويا" في المساحة الورقية لصنفي الرقي، فقد سجلت المعاملة B5 والصنف توب يليد وتداخلهماأعلى مساحة ورقية بلغت 84.50 دسم ^{2} ، 72.06 دسم ^{2}، 99.00 دسم ^{2} مقارنة بأقل القيم كانت في معاملات القياس وصنف جار لستون كري (57.00 ، 59.33 ، 51.67) دسم^{2} على التوالي. وربما يعود تفوق بكتريا ***Azosprillum* spp** في صفة محتوى الاوراق من الكلوروفيل الى ان هذه البكتريا زادت من تثبيت النتروجين (جدول 2) المهم في بناء جزيئة الكلوروفيل فضلا" عن عمله في العمليات الحيوية كالتنفس والبناء الضوئي وكذلك يدخل النتروجين في تركيب البروتين والأحماض الأمنية (30). ان الزيادة التي أظهرتها نتائج التقليح بالمخصبات الاحيائية في معايير الكلوروفيل والمساحة الورقية ربما تعزى الى الاصابة العالية للجذور بالبكتريا في منطقة الريزوسفير وقد يتداخل عملها مع بعضها البعض في خفض pH التربة وتثبيت النتروجين الجوي وربما يعود السبب الى إنتاج الأحياء المجهرية مركب السيدروموفرنس الذي أسهم في خلب العناصر و تعمل كمخلبات للعناصر P وFe وMn وZn مما ينعكس على امتصاص أفضل للمغذيات للمجموع الخضري وبالتالي أدى الى زيادة مستوى للكاربوهيدرات في النباتات، وأدت الى زيادة تركيز الكلوروفيل والمساحة الورقية (الجدولين 4 و 5) وتتفق النتائج مع نتائج كل من Adesemoye وKloepper (13) وSaeed وجماعته (25) التي أظهرت بمجملها مقدرة هذه الأحياء المجهرية النافعة على تحفيز إنبات وزيادة نمو مختلف المحاصيل البستنية والحقلية. اتفقت نتائج الدراسة مع نتائج Saeed وجماعته (25) عند تلقيح تربة زراعة الطماطة بخليط مزارع كل من بكتريا ***Pseudomonas* + *Azotobacter* + *Azospirillum*** حقق أفضل تأثيراً معنوياً ايجابياً في مؤشرات نمو النبات للمجموع الخضري مقارنة بالتلقيح

جدول 5: تأثير المخصبات الإحيائية في المساحة الورقية دسم^2 لصنفي الرقي

الصنف / العزلة	جار لستون كري (دسم^2)	توب يليد (دسم^2)	معدل العزلات (دسم^2)
القياس	60.67	51.67	57.00
B1	74.00	53.33	62.83
B2	77.33	62.00	69.67
B3	61.67	63.67	62.67
B4	59.67	55.33	57.50
B5	70.00	99.00	84.50
قيمة L.S.D 5%	3.44		2.43
معدل الصنف (دسم^2)	59.33	72.06	
قيمة L.S.D 5%	1.40		

B2 = *Azotobacter chrococum* ، B1 = *Azospirillium barsilens*
B3 = *Pseudomonas fluorescens* + *Azospirillium barsilens*
B4 = *Pseudomonas fluorescens* + *Azotobacter chrococum*
B5 = *Pseudomonas fluorescens* + B2 + B1

المنفرد لكل من أنواع البكتريا على حدة ، وهذا ماتشير إليه نتائج جدول (6) ، إذ تفوقت المعاملة B5 وصنف توب يليد وتداخلهما في أعلى انتاجا" النبات الواحد 6.92 كغم نبات$^{-1}$ ، 7.11 كغم نبات$^{-1}$ ، 8.70 كغم نبات$^{-1}$ بينما سجلت معاملة القياس وصنف جار لستون كري وتداخلهما أقل حاصل للنبات (4.90 ، 4.82 ، 8.70) كغم على التوالي. ان نتائج الجداول تدل على ان المخصبات الإحيائية أحدثت زيادة في مختلف مؤشرات النمو والانتاجية للنباتات وهذا مأأكدته الدراسات التي اهتمت بالأحياء المجهرية النافعة التي تعمل كمخصبات إحيائية، إذ تؤدي الى زيادة جاهزية وامتصاص العديد من العناصر الغذائية من قبل جذور النبات فربما أدت المعاملات الى زيادة كمية النتروجين بفعل عملية تثبيت النتروجين الجوي التي تؤديها بكتريا الازوتوبكتر والاوزسبلرم (27) ، وعن طريق بكتريا سيدومونس زادت جاهزية وامتصاص الفسفور (4،30) وزيادة جاهزية وامتصاص عنصري N و P انعكس إيجابيا" على امتصاص البوتاسيوم (2) فضلا" عن قدرة المخصبات الإحيائية على إفراز بعض الهرمونات النباتية كالاوكسينات والسايتوكاينينات والجبريلينات (3) ذات الفعل المؤكد في زيادة المساحة السطحية للجذور عن طريق زيادة أطوال الجذور الرئيسة وتفرعاتها مما يسمح بالتوسعين الافقي والعمودي بالتربة مما يزيد عمليات امتصاص العناصر المغذية (6)، إذ تعمل هذه الأحياء على أفضل نظاما" رايزوسفيرا" يحيط بالشعيرات الجذرية ويساعد على حدوث أفضل امتصاصا" للمغذيات بالنبات من طريق تكوين معقدات وخلب الفلزات لاسيما متعددة التكافؤ كالحديد والمنغنيز عن طريق إفراز مركب **Siderophores** وبذلك تضمن بقاءها ملاصقة لسطح الجذور (31) فضلا" عن عملها المهم في تسهيل دخول العناصر المغذية الصغرى كالحديد والمنغنيز والزنك بشكل مركبات مخلبية الى داخل الجذر (20،30). وقد يرجع التفاوت بين الأصناف في استجابتها للمخصبات الإحيائية البكتيرية الى اختلاف التراكيب الوراثية للاصناف فضلا عن تباين الاصناف في اعداد الثمار وا لإنتاج النبات الواحد والى الصفات الكمية ا لأخرى (28). نستنج ان للمخصبات الاحيائية البكتيرية تأثير ايجابي في زيادة المؤشرات المدروسة. لذا نوصي باجراء دراسات بصدد استخدام المخصبات الإحيائية البكتيرية ومعرفة عملها في نمو مختلف المحاصيل الزراعية وحاصلها.

جدول 6: تاثير المخصبات الإحيائية في حاصل النبات كغم نبات $^{-1}$ لصنفي الرقي

الصنف / المخصب	جار لستون كري	توب يليد	معدل المخصبات الاحيائية
القياس	4.17	5.63	4.90
B1	4.70	7.43	6.07
B2	4.60	7.33	5.97
B3	5.00	7.30	6.15
B4	5.33	6.30	5.82
B5	5.13	8.70	6.92
قيمة L.S.D %5	0.92		0.65
معدل الصنف	4.82	7.11	
قيمة L.S.D %5	0.37		

B2= Azotobacter chrococum وB1 = Azospirillium barsilens

B3= Pseudomonas fluorescens + Azospirillium barsilens

B4= Pseudomonas fluorescens + Azotobacter chrococum

B5= Pseudomonas fluorescens + B2 + B1

المصادر

1–الركابي، فاخر حمد ابراهيم وعبد الجبار جاسم (1980). انتاج الخضر لطلبة المعاهد الزراعية الفنية. مطبعة الاديب البغدادية.

2–السامرائي، اسماعيل خليل وحمدالله سليمان راهي (2006). تأثير التلقيح ببكتريا الازوتوبكتر والازوسبيريليم في امتصاص بعض العناصر الغذائية وتركيز الهرمونات النباتية ونمو بادرات الطماطة. مجلة العلوم الزراعية العراقية،37(3) :27 – 32.

3–السامرائي، اسماعيل خليل وحمدالله سليمان راهي (2006). تأثير التلقيح ببكتريا الازوتوبكتر والازوسبيريليم في امتصاص بعض العناصر الغذائية وتركيز الهرمونات النباتية ونمو بادرات الطماطة. مجلة العلوم الزراعية العراقية،37 (3):27 – 32.

4–سعيد، فالح حسن (2015). الادارة المتكاملة للأسمدة الكيميائية والعضوية والاحيائية وتأثيرها في نمو وانتاجية بعض التراكيب الوراثية لنبات الخيار. أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعه، جامعة بغداد،العراق.

5–الشيباني، جواد عبد الكاظم كمال (2005). تأثير التسميد الكيمياوي والعضوي الاحيائي (الفطري والبكتيري) في نمو وحاصل نبات الطماطة. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة ، جامعة بغداد،العراق.

6–علاوي، محمد مصطفى (2013). تأثير التسميد الحيوي والعضوي والكيميائي في البناء المعماري للجذور ونمو وحاصل نبات الفلفل (*Capsicum annuum* L.). أطروحة دكتوراه،كلية الزراعه،جامعة بغداد،العراق.

7–علاوي، محمد مصطفى (2013). تأثير التسميد الحيوي والعضوي والكيميائي في البناء المعماري للجذور ونمو وحاصل نبات الفلفل (*Capsicum annuum* L.). أطروحة دكتوراه، كلية الزراعه، جامعة بغداد،العراق.

8–الفخري ، عبدالله قاسم واحمد صالح خلف (1983). بذور المحاصيل أنتاجها ونوعيتها. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل ، العراق.

9–القيسي، شيماء عبد اللطيف (2010). تاثير الاسمدة النتروجينية في نمو وبعض الصفات الكمية والنوعية وتراكم القلويدات النتروجينية الكلية في بعض اصناف البطاطا. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.

10–محمد، عبد العظيم كاظم ومؤيد أحمد اليونس (1991). أساسيات فسيولوجيا النبات. ثلاثة أجزاء. دار الحكمة للطباعة والنشر. جامعة بغداد، كلية الزراعة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي،العراق.

11–مطلوب، عدنان ناصر وعزالدين سلطان محمد وكريم صالح عبدول (1989). انتاج الخضراوات. الجزء (1) و(2) الطبعة الثانية المنقحة ، جامعة الموصل،العراق.

12–النعيمي، سعد الله نجم عبد الله (1999). الأسمدة وخصوبة التربة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل،العراق.

13-Adesemoye, A. O. and J. W. Kloepper (2009). Plant–microbes interactions in enhanced fertilizer-use efficiency. Appl Microbiol Bio., 85:1–12.

14-Akanbi, W. B.; A. O. Togun; J. A. Adediran and E. A. O. Ilupeju (2010). Growth, dry matter and fruit yield components of okra under organic and inorganic sources of nutrients. American- Eurasian J. of Sustainable Agric., 4(1):1-13.

15-Alexander, M. (1977). Introduction to Soil Microbiology 2ed. John Wiley and Sons. Inc, New York.

16-Depascale, S.; R. Tamburrion; A. Maggio; G. Barbieri; V.Fogliano and R. Pernice (2006). Effect of nitrogen fertilization on the nutritional value of organically and conventionally grown tomatoes. Acta Hortic., 700: 107-110

17-Direkvandi, S.N.; N. Alemzadeh and F.S. Dehcordie (2008). Effect of different levels of nitrogen Fertilizer with two types of bio-ferttilizers on gowth and yield of two cultivars of tomato. Asian J., of P.S., 7:757-761.

18-Goodwin,T.W. (1976). Chemistry&Biochemistry of Plant Pigment. 2nd Academic. Press. Landon, New York. San Francisco : 373.

19-Han, H. S, and K. D, Lee (2005). Phosphate and potassium solubilizing bacteria effect on mineral uptake, soil availability and growth of eggplan. Res. J. Agric. and boil. Sci., 1(2): 176-180.

20-Isfahani, F. M ; S. M. Isfahani; H. Besharati and M. Tarighaleslam (2013). Yield and concentration of some macro and micro nutrients of cucumber as influenced by bio-fertilizers., Annals of Biological Res., 4 (8):61-67.

21-Mazhabi, M.; H.Nemati; H. Rouhani; A. Tehranifar;E. M. Moghadam and H. Kaveh (2010). Does *Trichoderma harzianum* really increase growth parameters in plants?.R.J.B.S.5, (11):739-744.

22-Olasantan, F. O. (2007). Effect of population density and sowing date of Pumpkin soil hydrothermal Regime , weed control and crop growth in a yam Pumpkin inter crop. Cambridge. Jour. Online, 43 (93): 365-380

23-Orhan, E.; A. Esitken; S. Ercisli; M. Turan and F. Sahin (2006). Effects of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on yield, growth and nutrient contents in organically growing raspberry. Scientia Horticulturae, 111:38-43.

24-Pacôme, A. Noumavo; E. Kochoni Yédéou; O. Didagbé; A. Adjanohoun; M. Allagbé; R. Sikirou; E. W. Gachomo; S. O. Kotchoni; L. Baba-Moussa (2013). Effect of Different Plant Growth Promoting Rhizobacteria on Maize Seed Germination and Seedling Development. American J. of Plant Sci., (4): 1013-1021.

25-Saeed, F. H.; U. A. Alwan; H. M Aboud and I. Ortas (2014). a. Study of efficiency of bio-fertilization in the growth and yield of sweet corn (*Zea mays* var. *egosa*) (Article in press), Angewadeten Biologie Forshung, 2(2).

26-Saharan, B. and V. Nehra (2011). Plant growth promoting rhizobacteria: A critical review, Life Sciences and Medicine Res. 2011-21, http://astonjournals. Com/lsmr.

27-Salhia, B. M. (2010). The effect of *Azotobacter chrococcum* as nitrogen biofertilizer on the growth and yield of *Cucumis Sativus*, Degree of Master of Biological Sci. / Botany The Islamic Univ., Gaza.

28-Shaker, S. Ahmed; H. Ammar saied (2011). Influence of planting date in seed quality of three varieties of water melon (Citrullus lanatus . L). J. Univ. of Tikrit for Sci. Agric., (11) 4:164-179.

29-Sharafzadeh S. (2012). Effects of PGPR on growth and nutrients uptake of tomato. International J. of Advances in Engineering and Tech., 2: 27-31.

30-Taiz, L. and E. Zeiger (2010). Plant Physiology , 5Th end. Sinauer, Sunderland, Massachussetts.USA.

31-Tyler J.; A. H. Antoun and R. J. Tweddell (2008). Multifaceted beneficial effects of rhizosphere microorganisms on plant health and productivity. Soil Biology and Bio., 40:1733–1740.

EFFECT OF BACTERIAL BIOLOGICAL FERTILIZER ON GROWTH AND YIELD OF WATERMELON

W. H. Hassoon **K. H. Mutlog**
N. A. Razzaq **A. J. Fayath**
D. Kadim

ABSTRACT

Field experiment was carried out at directorate Agricultural Research-Ministry of science and Technology. During the season 2015. To study the effect of some of bacterial fertilizers on germination, growth and yield of two cultivars. The design was RCBD factorial (2×6) with three replicates. The study included two factors the first factor were bacterial fertilizer (control, Azospirillium barsilense(B1), Azotobacter chrococum (B2), Azospirillium barsilens + fluorescens Pseudomona (B3), Azotobacter chrococum + fluorescens Pseudomona (B4) and B1 + B2 Pseudomona fluorescens) + (B5). The results showed significant increase in treatment B1 in germination rate 78.95% and chlorophyll content of leaves 75.88 mg g^{1-}. The treatment B5 in leaf area (84.50 cm^3) and yield plant (6.92 kg $plant^{-1}$). The cultivar Top yield moral superiority as Charleston Gray on germination rate (74.40%) and yield plant (7.11 kg $plant^{-1}$). While Charleston Gray had been increased significant in the content of the leaves of chlorophyll is (68.14 mg g^{-1}) and leaf area (72.06 cm^2). The interaction treatment B5+ top yield were moral superiority in the percentage of germination (83.89%) and plant yield (8.70 kg $plant^{-1}$).

Ministry of Sci. and Tech., Baghdad, Iraq.