تأثير التسميد العضوي والحيوي في نمو وحاصل نباتات البطاطا وأحياء التربة المجهرية

علي عباس كاظم قتيبة صلال ثويني

الملخص

نفذت تجربة عاملية ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD في منطقة الرضوانية جنوب محافظة بغداد لمعرفة مدى استجابة نباتات البطاطا للتسميد العضوي والحيوي استخدمت البكتريا المحفزة للنمو *Pseudomonas fluorescens*، *Bacillus subtilis*، *Azotobacter chroococcum* بعد عزلها وتشخيصها من ترب حقول زراعية مختلفة واستخدمت ثلاثة مصادر للمادة العضوية (مخلفات أغنام، مخلفات خيول ، مخلفات دواجن)،نفذت التجربة في الموسم الخريفي 2016 وأظهرت النتائج ان ارتفاع النبات والحاصل الكلي لنباتات البطاطا قد سجل أعلى قيمتين له في معاملة إضافة المادة العضوية بلغتا 69.17 سم و28.51 طن هـ$^{-1}$ على التوالي،فيما سجلت في معاملة عدم الإضافة 44.75 سم و 14.46 طن هـ$^{-1}$،وسجلت أعداد البكتريا *P.fluorescens*،*B.subtilis*،*A.chroococcum* إرتفاعاً للتربة عند إضافة المادة العضوية وبلغت 33.70×10^5 CFU.غم$^{-1}$ تربة جافة مقارنةً بعدم إضافة المادة العضوية التي بلغ معدل كثافة أعداد البكتريا فيها21.43 ×10^5 CFU.غم$^{-1}$ تربة، وسجلت معايير الدراسة ارتفاعاً في قيمها عند استخدام لقاحات البكتريا بوصفها عوامل محفزة لنمو النبات ،إذ سجلت معاملة خلط اللقاحات البكتيرية الثلاث *A.chroococcum* ، *P.fluorescens*،*B.subtilis* أعلى معدلاً لارتفاع النبات والحاصل الكلي والكثافة السكانية للبكتريا في التربة بلغت 62.55 سم و23.32 طن هـ$^{-1}$ و45.25×10^5 CFU.غم$^{-1}$ تربة في حين بلغت في معاملة المقارنة (بدون إضافة البكتريا المحفزة للنمو) 53.48 سم و20.73 طن هـ$^{-1}$ و12.5×10^5CFU .غم$^{-1}$ تربة، أما معاملة التداخل بين البكتريا المحفزة والمادة العضوية فقد سجلت معاملة خلط البكتريا مع المادة العضوية 75.75سم و30.36 طن هـ$^{-1}$ و52.00×10^5 CFU.غم$^{-1}$ تربة وبفارق معنوي عن معاملة المقارنة التي سجلت أوطأ النتائج

المقدمة

إن التزايد المستمر والكبير لعدد سكان العالم قد وضع الإنسان أمام تحدٍ كبير، ألا وهو توفير الغذاء الآمن لسكان العالم المتنامي باستمرار، عن طريق التوسع في الزراعة بالاتجاهين العمودي والأفقي واستخدام الوسائل العلمية الحديثة في الزراعة من البذور المحسنة والاستغلال الأمثل للأراضي الزراعية ومصادر المياه واستخدام الأسمدة العضوية والحيوية التي باتت تمثل في الآونة الأخيرة البديل الأمثل للأسمدة الكيمائية والمبيدات الزراعية الكيمائية للحد والتقليل من الآثار الناجمة عن كثرة استخدامها والتأثيرات البيئية الخطيرة في الكائنات الحية بما فيها الإنسان، كل هذا جعل العالم يتجه إلى أسلوب الزراعة النظيفة أو الزراعة العضوية عن طريق استغلال الموارد الطبيعية مثل الأسمدة العضوية باختلاف مصدريها (الحيواني والنباتي، فضلاً عن الأسمدة الحيوية التي لها تأثير إيجابي وكبير في زيادة الإنتاجية وتحسين المنتج كماً ونوعاً و التقليل من كلفة الإنتاج مقارنة مع الأسمدة الكيميائية المصنعة التي تُعدّ مكلفة قياساً مع الأسمدة العضوية والحيوية فبالرغم من إن كمية الإضافة للأسمدة العضوية كبيرة مقارنةً بالكيميائية إلاّ إنه يمكن القول انها اَمنه وصديقة للبيئة،كما بين EL-Akabawy (9). إن السماد العضوي الجيد هو الذي يضمن

كلية الزراعة، جامعة الانبار ، الانبار، العراق.

عدم حصول اختلال بالتوازن الغذائي للنباتات ومحتوى منخفض من الأملاح وبذور الأدغال والوحدات اللقاحية للمسببات المرضية ويمكن أن يضاف مباشرة الى المحاصيل كما ذكر **Kuepper** (**11**). كما و تُعدّ البطاطا من المحاصيل المجهدة للتربة لاحتياجاتها العالية من العناصر الغذائية ،ويعود ذلك إلى كبر حجم النبات وكمية الحال أثناء مدة نموه التي تتراوح بين (**90–120**) يوماً من الزراعة حتى الحصاد ،كما ذكر الصحاف (**1**). ونظراً لاحتواء السماد العضوي على كثير من العناصر الغذائية الملائمة لنمو البطاطا بشكل جيد لذا فإنها تستجيب للتسميد العضوي بشكل جيد.كما أشارت العديد من الدراسات إلى نجاح أسلوب الزراعة العضوية في زراعة البطاطا والوصول إلى إنتاج عالٍ من الدرنات وبمواصفات جيدة كما ذكر **Paull** (**14**).

المواد وطرق البحث

تحضير المادة العضوية

استخدمت ثلاثة أنواع من المواد العضوية إذ جمعت المخلفات (الأغنام والدواجن)من منطقة الرضوانية، أما مخلفات الخيول فجلبت من إسطبلات الخيول في منطقة العامرية – بغداد وضعت المخلفات بتاريخ **2016/6/3** في حفر منفصلة كل نوع في حفرة قرب الحقل المراد إجراء التجربة فيه وبأبعاد **2*2*0.5**م وبطنت بالبولي أثيلين لتفادي الملوحة والتلوث مع مراعاة الترطيب بشكل جيد والتقليب المستمر مرة كل يومين في الأقل كما ذكر **Ofosu-Budu**(**13**) تم قياس نسبة **C/N** بشكل دوري لحين الوصول إلى نسبة مقاربة إلى **20** استمرت عملية التخمير لغاية **2016/9/5** أخرجت المخلفات العضوية من الحفر وخلطت مع بعضها بنسبة الثلث (وزن: وزن) لكل نوع منها وغطيت بالبولي أثيلين لحين استخدامها ،إذ اضيفت بنسبة **40** طن/هكتار ويمثل جدول **1** بعض التحاليل الكيميائية للمخلفات العضوية بأنواعها الثلاث .

عزل البكتريا من التربة

جُمعت **10** عينات عشوائية من تربة **9** حقول زراعية مختلفة فضلاً عن الحقل المراد إجراء التجربة فيه (جدول **2**) في منطقتي اليوسفية والرضوانية – جنوب محافظة بغداد ووضعت في أكياس نايلون ثم نقلت إلى المختبر ، قسمت العينة المأخوذة من حقل التجربة بالتساوي ،إذ استخدمت كمية منها مع بقية العينات الأخرى لغرض عزل الأنواع البكتيرية (***Azotobacter Pseudomonas, Bacillus*** ,).أما الجزء الآخر فاستخدم لإجراء الفحوص الفيزيائية والكيميائية بعد ان طحنت ومررت من خلال منخل قطر فتحاته **2** ملم.

جدول **1**: الصفات الكيميائية للمخلفات العضوية

الصفة	الوحدة	مخلفات الدواجن	مخلفات الأغنام	مخلفات الخيول
الاس الهيدروجيني **pH**	----------	**9.4**	**9.1**	**9.2**
الايصالية الكهربائية **EC**	ديسيسيمنز.م$^{-1}$	**15.1**	**10.3**	**7.5**
الكاربون العضوي	%	**58.6**	**49.6**	**44.5**
النيتروجين	%	**2.98**	**1.96**	**2.02**
الفسفور	%	**0.87**	**0.48**	**0.9**
البوتاسيوم	%	**2.34**	**1.7**	**2.31**
C/N	---------	**20:1**	**25:1**	**22:1**

استخدمت طريقة التخافيف العشرية والموصوفة من قبل **Baldani**(**5**) في عزل البكتريا ***P.fluorescens*** ،***B.subtilis*** ،***A.chroococcum*** من التربة وعلى الأوساط الزراعية الخاصة بكل

نوع منها وبعد إجراء التنقية للعزلات وصفت وشخصت مظهرياً ومجهرياً حسب ما جاء في كل من **Bergy** و**Black**(**6** و**7**) حضر لقاح كل عزلة

جدول 2:مواقع أخذ عينات التربة لعزل الأنواع البكتيرية

رقم العينة	المنطقة	نوع المحصول المزروع
1	الرضوانية/الشاكرية	الحنطة
2	الرضوانية/الفتوح	الباقلاء
3	الرضوانية/الشاكرية	البطاطا
4	اليوسفية/بئر الحمام	البطاطا
5	اليوسفية/الشهداء	الباقلاء
6	الرضوانية/ القطاع	الحنطة
7	اليوسفية / قرية السعيدات	البطاطا
8	اليوسفية / الجاون	الحنطة
9	الرضوانية /الفتوح	البطاطا
10	اليوسفية/ أبو حصوة	البطاطا

بتلقيح دوارق زجاجية سعة **100**مل عدد (**3**) مجهزة بـ **50**مل من وسط التنشيط المعقم **pepton water** ، لقح كل دورق بلقاح العزلات المنتخبة و وضعت الدوارق في هزاز كهربائي لمدة **10** دقائق، ثم حضنت بالحاضنة على درجة حرارة **28±1**مْ لمدة **3** أيام وللحصول على كمية أكبر من اللقاح لاستخدامها في التجربة الحقلية أُخذ **5** مل من المزرعة السائلة لكل جنس من الأجناس البكتيرية وأضيفت إلى دوارق سعة**1** لتر تحتوي على **500** مل من وسط التنشيط المعقم وحضنت في الحاضنة على درجة حرارة **28±1** مْ ولمدة **3** أيام. نفذت التجربة كتجربة عامليه (**5×2**) وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (**RCBD**) في منطقة الرضوانية جنوب محافظة بغداد في قطعة أرض ذات تربة غرينيه طينية (جدول **3**) وقسمت بعد حراثتها وتنعيمها وتسويتها إلى ثلاثة قطاعات وكل قطاع قسم إلى **10** وحدات تجريبية بمساحة **4** م**2** (**5×0.8**م) وزعت المعاملات عشوائياً (**10** معاملات)على الوحدات التجريبية في كل قطاع وبثلاثة مكررات لكل معاملة التي هي البكتريا المحفزة للنمو ***A.chroococcum*** ، ***B.subtilis*** ،***P.fluorescens*** وخليطهما مع إضافة وعدم إضافة المادة العضوية على التوالي بالإضافة إلى معاملة المقارنة مع إضافة وعدم إضافة المادة العضوية ،أضيفت المادة العضوية المخلوطة (مخلفات دواجن، مخلفات خيول ، مخلفات أغنام) وبمعدل**40** طناً للهكتار، كما ذكر المعاميري (**2**) وذلك بعمل شق على طول خط الزراعة وبعمق **25**سم وغطيت بالتربة .زرعت تقاوي البطاطا بالموسم الخريفي **2016** ،إذ نقعت درنات البطاطا **Solanum tuberosum L**. صنف سفران (**Safran**) رتبة **A** محلية في اللقاح البكتيري المضاف إليه الصمغ العربي (**1**غم/لتر) لمدة **30** دقيقة وزرعت بعدها على مسافة **30** سم بين درنة وأخرى، كل من محرم وعبدول (**3**) مع مراعاة زراعة الدرنات غير الملقحة بالبكتريا أولاً لضمان عدم التلوث وبعد إكمال الزراعة روي الحقل .وجرى خدمة ومتابعة المحصول من ري وتعشيب لحين مرحلة الحصاد .

النتائج والمناقشة

أظهرت نتائج عزل و تقدير الكثافة السكانية لثلاثة أنواع من البكتريا المعزولة بوصفها عوامل محفزة لنمو النبات وهي ***A.chroococcum*** و ***B.subtilis*** و ***P.fluorescens*** (جدول **3**) إن الكثافة السكانية اعتمدت على نوع العزلة ومنطقة العزل والمحصول المزروع ،فيما يخص البكتريا ***A.chroococcum*** فقد أظهرت النتائج إن العزلتين **A2** و**A3** كانتا الأكثر كثافة ،إذ سجلتا **35** و**29** ×10^5 وهما معزولتان من منطقتي اليوسفية والرضوانية

ومن محصولي الحنطة والبطاطا في حين سجلت العزلة **B4** من بين أربع عزلات للبكتريا ***B.subtilis*** أعلى كثافة بلغت 20×10^5 وهي من منطقة الرضوانية ومن محصول البطاطا ، أما العزلة **P1** فقد سجلت أعلى كثافة بخصوص البكتيريا ***P.fluorescens*** فقد بلغت 36×10^5 وهي من منطقة الرضوانية ومن محصول الباقلاء. لذا تم أختيار العزلات **A2 , B4, P1** في التجربة الحقلية .إن هذا التباين في سكان أجناس البكتريا الثلاث قد يعزى إلى إختلاف نوعية وكثافة الغطاء النباتي السائد في المنطقة ونوع التربة ومحتواها من المادة العضوية وكذلك إلى طبيعة الأحياء المجهرية في كل منطقة وهذا ما أشار إليه كل من**Anjum** و**Doberner** (**4** و**8**) .

جدول **3** :يمثل بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة حقل التجربة

الصفة	القيمة	الوحدات
الأس الهيدروجيني.pH	7.9	----------
الإيصالية الكهربائية EC	2.86	ds.m-1
CEC	17.12	Meq/100gm soil
Ca	25.0	(Meq/L)
Mg	15.0	(Meq/L)
Na	15.4	(Meq/L)
HCO_3	1.9	(Meq/L)
Cl	32.0	(Meq/L)
SO_4	17.0	(Meq/L)
O.M	1.73	%
Gypsum	0.17	%
N	78.6	Ppm
P	51.64	Ppm
K	345	Ppm
Sand	10.8	%
Silt	48.4	%
Clay	40.8	%
Texture	Silty clay	----------

ارتفاع النبات (سم)

بينت نتائج المعاملة ثلاثة انواع من البكتريا المحفزة لنمو النبات وهي **B. subtilis, A. chroococcum P. fluorescens** ومزيجها واضافة وعدم اضافة المادة العضوية ان التأثير اعتمد على نوع الاحياء المجهرية المضافة والمادة العضوية اذ بينت نتائج جدول (**5**) ان معدلًا لارتفاع النبات سجل في معاملة اضافة المادة العضوية اذ بلغ **69.97** سم وتفوقت معنوياً مقارنة بمعاملة عدم اضافة المادة العضوية التي سجلت معدل ارتفاع النبات **44.75**سم ،كما تفوقت المعاملات لأنواع البكتريا المحفزة لنمو النبات **B.subtilis A.chroococcum P.fluorescens** وخليطهما معنوياً في معدل ارتفاع النبات اذ بلغ **57.33** سم ، **56.00**سم **62.55**سم على التوالي مقارنة مع معاملة المقارنة (بدون البكتريا المحفزة للنمو) رالتي سجلت **53.48** سم وكان للتداخل بين المعاملات الميكروبية والمادة العضوية تأثير معنوي في ارتفاع النبات ، فقد تفوقت معاملة خليط لبكتريا **P.fluorescens,Bsubtilis,A.chroococcum** مع المادة العضوية معنويا في معدل ارتفاع النبات اذ بلغ **75.75** سم مقارنة بمعاملة المقارنة ومن غير اضافة المادة العضوية الذي بلغ **41.50**سم.

الحاصل الكلي (طن هكتار$^{-1}$)

اختلفت قيمة الحاصل الكلي بتأثير أنواع البكتريا المحفزة لنمو النبات ومزيجهما وإضافة وعدم إضافة المادة العضوية،إذ أظهرت نتائج جدول6 أن أعلى معدلاً للحاصل الكلي سُجل في المعاملات المختلفة بإضافة المادة العضوية،إذ بلغ **28.51** طن هـ$^{-1}$ مقارنةً بأقل حاصلاً كلياً سجل في المعاملات المختلفة ومن غير إضافة المادة العضوية إذ بلغ **14.46** طن هـ$^{-1}$،كما تفوقت المعاملات التي تضمنت إضافة البكتريا المحفزة لنمو النبات ***A.chroococcum*،*B.subtilis*،*P.fluorescens*** وخليطهما معنوياً في الصفة ذاتها فقد سجلت**21.02**، **21.22**، **21.29**،**23.32** طن هـ$^{-1}$ وعلى التوالي بالمقارنة مع معاملة المقارنة(بدون البكتريا المحفزة لنمو النبات) التي سجلت معدلاً للحاصل الكلي بلغ **20.73** طن هـ$^{-1}$.أما التداخل بين البكتريا المحفزة لنمو النبات ***A.chroococcum*،*B.subtilis*، *P.fluorescens*** والمادة العضوية فقد تفوقت معنوياً معاملة المزج بين أنواع البكتريا وبوجود وعدم وجود المادة العضوية في معدل الحاصل الكلي بلغا **30.63** و**16.01** طن هـ$^{-1}$ على معاملة المقارنة مع إضافة وعدم إضافة المادة العضوية بلغا **28.08** , **13.37** طن هـ$^{-1}$ وعلى التوالي .

جدول4: الكثافة السكانية لعزلات البكتريا ***A.chroococcum*** و ***B.subtilis*** و ***P.fluorescens***

عزلات البكتريا	رمز العزلة	مكان الجمع	المحصول المزروع	أعداد البكتريا ×10^5/ 1غم تربة
A.chroococcum	A1	الرضوانية	الباقلاء	1.5
A.chroococcum	A2	الرضوانية	الحنطة	35
A.chroococcum	A3	اليوسفية	البطاطا	29
B.subtilis	B1	اليوسفية	البطاطا	2.2
B.subtilis	B2	الرضوانية	الحنطة	0.36
B.subtilis	B3	اليوسفية	الباقلاء	18
B.subtilis	B4	الرضوانية	البطاطا	20
P.fluorescens	P1	الرضوانية	الباقلاء	36
P.fluorescens	P2	اليوسفية	الحنطة	2.5

جدول 5: تأثير المعاملات المختلفة في إرتفاع النبات (سم)

PGPR	+OM	-OM	Mean
CONTROL	65.45	41.50	53.48
A.chroococcum	68.75	45.90	57.33
B.subtilis	67.90	43.00	55.45
P.fluorescens	68.00	44.00	56.00
MIX (PGPR)	75.75	49.35	62.55
Mean	69.17	44.75	
LSD=0.05	PGPR=0.74	OM=0.473	PGPR*OM=1.058

PGPR= البكتريا المحفزة للنمو ، **OM+=**إضافة المادة العضوية ،**OM-=** بدون إضافة المادة العضوية

جدول 6 :تأثير المعاملات المختلفة في الحاصل الكلي(طن هكتار$^{-1}$)

PGPR	+OM	-OM	Mean
CONTROL	28.08	13.37	20.73
A.chroococcum	27.63	14.40	21.02
B.subtilis	28.37	14.07	21.22
P.fluorescens	28.14	14.45	21.29
MIX (PGPR)	30.36	16.01	23.32
Mean	28.51	14.46	
LSD=0.05	PGPR=0.166	OM=0.105	PGPR*OM=0.234

PGPR= البكتريا المحفزة للنمو ، **OM+=**إضافة المادة العضوية ،**OM-=** بدون إضافة المادة العضوية

كثافة أعداد البكتريا *A.chroococcum*،*B.subtilis*،*P.fluorescens* في التربة

أظهرت نتائج جدول7 أن إضافة المادة العضوية واللقاحات البكتيرية قد سجلت زيادة معنوية في نشاط وكثافة الأحياء المجهرية المدخلة في التجربة ، فقد سُجِل أعلى معدلاً لكثافة أعداد البكتريا ***A.chroococcum*** ، ***P.fluorescens*،*B.subtilis*** في التربة عند إضافة المادة العضوية إذ بلغ **33.70×10^5 CFU**.غم$^{-1}$ تربة جافة مقارنةً بعدم إضافة المادة العضوية التي بلغ معدل كثافة أعداد البكتريا فيها**21.43 ×10^5 CFU**.غم$^{-1}$ تربة جافة. وازداد معدل كثافة أعداد البكتريا عند المعاملة بالبكتريا المحفزة للنمو ***A.chroococcum*،*B.subtilis*،*P.fluorescens*** ومزيجهما الذي بلغ **28.5 و23.08 و28.5 و45.25 ×10^5 CFU**.غم$^{-1}$ تربة جافة على التوالي وبفرق معنوي واضح عن معاملة المقارنة التي بلغ معدل كثافة أعداد البكتريا الثلاث فيها **12.5 ×10^5 CFU**.غم$^{-1}$ تربة جافة. وكان لمعاملات التداخل تأثير معنوي في كثافة أعداد البكتريا الثلاث ،إذ سجلت معاملة مزج اللقاحات البكتيرية مع وجود وعدم وجود المادة العضوية أعلى كثافة لأعداد البكتريا بلغتا **52.00 و38.5×10^5 CFU**.غم$^{-1}$ تربة جافة على التوالي في حين سجلت معاملة المقارنة ومن غير إضافة المادة العضوية أوطأ كثافة لعدد البكتريا إذ بلغت **9.5×10^5 CFU**.غم$^{-1}$ تربة جافة.

جدول 7 :تأثير المعاملات المختلفة في أعداد البكتريا ***A.chroococcum*، *B.subtilis*، *P.fluorescens***
×10^5CFU.غم$^{-1}$ تربة جافة

PGPR	+OM	-OM	Mean
CONTROL	15.50	9.50	12.50
A.chroococcum	37.50	19.50	28.50
B.subtilis	28.50	17.66	23.08
P.fluorescens	35.00	22.00	28.50
MIX (PGPR)	52.00	38.5	45.25
Mean	33.70	21.43	
LSD=0.05	PGPR=2.96	OM=1.87	PGPR*OM=4.19

PGPR= البكتريا المحفزة للنمو ، **OM+=**إضافة المادة العضوية ،**OM-=** بدون إضافة المادة العضوية

أظهرت نتائج الجداول (**6،5،4**) إن التسميد العضوي (مخلفات الدواجن ،مخلفات الأغنام ، مخلفات الخيول) والحيوي بواسطة البكتريا المحفزة للنمو **PGPR** لنباتات البطاطا قد أثر بشكل معنوي في إرتفاع النبات والحاصل الكلي وساهم أيضاً في زيادة سكان الأحياء المجهرية في التربة ،وقد يعزى ذلك احتواء المادة العضوية على كثير من العناصر الغذائية الضرورية وسهلة الامتصاص من قبل النبات وبشكل متوازن مما يحقق نمواً وتطوراً للمجموع الخضري عن طريق انقسام واستطالة الخلايا وبناء البروتينات الذي أنعكس إيجابياً على ارتفاع النبات وارتفاع قيمة الحاصل الكلي ،كما وقد يعزى عمل الأحياء المجهرية في زيادة معايير النمو لنباتات البطاطا إلى تأثيرها في العمليات الأيضية التي تجري بداخل النبات وتحفيزها على إنتاج العديد من منظمات النمو النباتية كالأوكسينات والجبرلينات والسايتوكانينات إضافة إلى زيادة جاهزية بعض المغذيات الضرورية للنبات كالنتروجين والفسفور والبوتاسيوم والحديد والمغنسيوم وغيرها من العناصر الأساس في دورة حياة النبات يعزى عمل اللقاحات البكتيرية في زيادة أعداد الأحياء المجهرية في التربة إلى عدم وجود تنافس أو تضاد بين الأحياء المدخلة بالتجربة وأحياء التربة الأصلية إضافة إلى تأثير هذه الأحياء منفردة أو مع المادة العضوية في تحسين خواص التربة ،كما وإن البكتريا المحفزة للنمو (**PGPR**) تفرز العديد من منظمات النمو مثل السايتوكانينات والجبرلينات والأوكسينات التي تعمل على تحفيز نمو النباتات وبالتالي تزيد من النشاط الميكروبي في التربة ،وتساهم في جاهزية العديد من العناصر الغذائية مثل الكاربون والنيتروجين والفسفور وتجعله متاحاً

للكثير من أحياء التربة المجهرية لغرض الاستفادة منها في بناء خلاياها وبالتالي زيادة المجاميع الميكروبية في التربة Hillel وMyint وSharma(10 و12 و15) .

المصادر

1- الصحاف، فاضل حسين وآلاء صالح عاتي (2007). إنتاج البطاطا بالزراعة العضوية. تأثير التسميد العضوي في نمو النبات وحاصل الدرنات وصفاتها النوعية . مجلة العلوم الزراعية العراقية .38(4). 65-82.

2- المعاميري، علي عباس كاظم (2012). تأثير إضافة المادة العضوية وبعض اللقاحات الميكروبية في الفطر *Rhizoctonia solani* . أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد

3- محرم، حسين جواد وكريم صالح عبدول (1987). تأثير مواعيد الزراعة ومصدر التقاوي على نوعية درنات البطاطا في العروتين الخريفية والربيعية في منطقة خبات /أربيل. زانكو. 5 (4):33 -37.

4- Anjum, M. A.; M. R. Sajjad; N. Akhtar; M.A. Qureshi; A. Jami and M. UI-Hasan (2007). Response of cotton to plant growth promoting Rhizobacteria (PGPR) inoculation under different level of nitrogen J . Agric Res .45(2):135 – 143 .

5- Baldani, V.L.D. and J. Dobereiner (1980). Host-plant specificity in the infection of cereals with Azospirillum spp. Soil Biol.

6- Bergy's Manual (1984). of Systematic Bacteriology. Williams and Wilking, co. Baltimore, Lonodon, Los Angeles, Sydney, 2; 1105 - 1139.

7- Black, C.A. (1965) a. Methods of Soil Analysis. Part (1). Physical and mineralogical soil properties. Am. Soc. Agronomy. Inc. Publisher, Madison, Wisconsin, USA.

8- Dobereiner, J. and Day, L. (1976). Associative symbiosis in tropical grasses: Characterization of microorganisms and dinitrogen fixing sites . In proceeding First International Symposium on Niterogen Fixation (W.E. and C.J. Nyman, Eds.), PP.518-538 Washington state University press, Pullman .

9- EL-Akabawy, M.A. (2000). Effect of some Biofertilizers and Farmyard manure on Yield and Nutrient uptake of Egyptian clover grown on lomy sand soil Egypt .J. Agric .Res .78(5).

10- Hillel, D. (2005). Plant Growth Promoting Bacteria. Elsevier, Oxford, U. K.,:103-115.

11- Kuepper, G. (2003). Manures for organic Crop Production . ATTRA Publication IP 127.

12– Myint, A.; T. Yama Kawa; Y. Kajihara and T. Zenmoy (2010). Application of different organic and mineral fertilizers on the growth, yield and nutrient accumulation of rice in a Japanese ordinary paddy field. Sci. Word. J. 5 (2): 47- 54.

13– Ofosu-Budu, G. K.; Hogarh, J. N. Fobil; J. N. Quaye; A. Danso; K. A. and carboo D. (2010) Harmonizing procedures for the evaluation of compost maturity in two compost types in Gana. Resources , conservation

14– Paull and John (2011). "Organics Olympiad 2011: Global Indices of Leadership in Organic Agriculture". Journal of Social and Development Sciences. 1 (4): 144–150 .

15– Sharma, p. (2011). Evaluation of diseases control and plant growthpromoting potention of biocontrol agents on pisum sativum and comparison of their activity with popular chemical control agentbcarbendazin. Journal of Toxicology and invironmental Health Sciences: 3(5)pp. 127-138 .

EFFECT OF ORGANIC AND BIOLOGICAL FERTILIZATION ON THE GROWTH AND YIELD OF POTATO AND MICROORGANISMS

A. A. Kadhem **Q. S. Thwaini**

ABSTRACT

A factorial experiment was carried out within design of Completely Randomized Block Design RCBD in Radhwaniya south of Baghdad governorate to determine the response of potato plants to organic and biological fertilization . The bacteria *Azotobacter chroococcum,Bacillus subtilis ,Pseudomonas fluorescens* were isolated from the soil of several agriculture fields in Baghdad,Three sources of organic matter were used(sheep residues, horse residues, poultry residues). The experiment was carried out in the autumn season 2016 and The results showed The plant height and the total number of potato plants recorded the highest value in the treatment of the addition of organic matter, reaching 69.17cm and 28.51ton ha^{-1} and it was in treatment without organic matter 44.75cm and 14.46 $tonha^{-1}$.*A. chroococcum, B.subtilis, P.fluorescens* recorded an increase in soil numbers when organic matter was added it reached $33.70\times10^{5}cfu.gm^{-1}$ soil compared to the non-addition of organic matter recorded $21.43\times10^{5}cfu.gm^{-1}$ soil, The parameters of the study were high in the use of bacterial vaccines as catalysts for plant growth. Mixing of the three bacterial vaccines *A.chroococcum, B.subtilis, P.fluorescens* recorded the highest rate of plant height, total yield and soil density of soil bacteria 62.55 cm , 23.32 ton ha^{-1} and $45.25\times10^{5}cfu\ .gm^{-1}$soil while in the comparison treatment(without the addition of growth-stimulating bacteria)was 53.48cm,20.73 ton ha^{-1} and $12.5\times10^{5}cfu.gm^{-1}$ soil. As for the treatment of the interaction between the stimulating bacteria and the organic matter, the mixing of the bacteria with the organic matter was 75.75 cm, 30.36 ton ha^{-1} and $52.00\times10^{5}cfu.gm^{-1}$ soil and a significant difference from the comparison treatment which recorded the lowest results.

College of Agric., Anbar Univ., Anbar, Iraq.