

أستجابة محصول الحنطة صنف اللطيفية للسماد الحيوي تحت مستويات مختلفة من السماد النتروجيني للتداخل وتأثيرها في صفات النمو والحاصل ومكوناته

علي سالم حسين* محمد سعيد حران* إبراهيم عبود فليفل* مهدي لفلوف لايد**

*المعهد التقني/الشطرة – هيئة التعليم التقني **مشروع الاسمدة العضوية / ذي قار

الكلمات المفتاحية: محصول الحنطة ،
تأثير مستويات مختلفة من السماد

الخلاصة

يتضمن هذا البحث عزل وتشخيص بكتريا الازوسبيرلم (*Azospirillum*) بهدف إمكانية أستغلال تقنية اللقاح البكتيري على محصول الحنطة بصورة منفردة أو بالتداخل مع مستويات التسميد النتروجيني وتأثيره في نمو وحاصل نبات الحنطة (*Triticum aestivum L.*) صنف اللطيفية.

نفذت هذه الدراسة في مركز الارشاد الزراعي التابع الى مديرية زراعة ذي قار خلال العام الدراسي 2011_2012 بأستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بترتيب الالواح المنشفة بأربع مكررات مثلت الالواح الرئيسية اللقاح البكتيري (A_0, A_1, A_2) أما الالواح الثانوية فقد مثلت مستويات النتروجين ($C_0\% 0, C_1\% 25, C_2\% 50, C_3\% 75, C_4\% 100$) حسب التوصية السمادية.

أوضحت النتائج الاحصائية تفوق معاملة اللقاح البكتيري A_1 معنوياً على باقي المعاملات في كل من ارتفاع النبات وعدد التفرعات وطول السنبله وعدد السنابل م² وعدد الحبوب. سنبله¹ وحاصل الحبوب كغم. دونم¹، إذ بلغ أعلى معدل لحاصل الحبوب في معاملة اللقاح A_1 (1140.28 كغم. دونم¹) كذلك أظهرت النتائج تفوق المستوى السمادي C_3 معنوياً على المستويات الأخرى في كل من ارتفاع النبات وعدد التفرعات وطول السنبله وعدد السنابل م² وعدد الحبوب. سنبله¹ وحاصل الحبوب (كغم. دونم¹).

كما أظهر التداخل بين مستويات التسميد واللقاح البكتيري تفوق المعاملة A_1 مع المستوى السمادي C_3 في كافة الصفات المدروسة وأعطت أعلى معدل لحاصل الحبوب بلغ 1229.20 كغم. دونم¹ في حين أعطت المعاملة C_0A_0 أقل معدل لحاصل الحبوب 725,5 كغم. دونم¹.

المقدمة

أن إمكانية استغلال تقنية اللقاح البكتيري على محصول الحنطة كان ولا يزال الهدف الأول للزراعة الحديثة في العالم لأنه يزيد من القدرة الانتاجية للحاصلات الزراعية. حيث أن اللقاحات البكتيرية من بين العوامل التي أستخدمت ووظفت لتحسين نمو المزروعات وزيادة إنتاجيتها. حيث ظهرت دراسات تشير الى وجود مجاميع من البكتيريا تعمل على زيادة الانتاجية (Scher & Baker, 1980; Burr *et al.*, 1978; Cook & Rovira, 1976) وأصبح تفهم ديناميكية تواجد الاحياء المجهرية على سطوح جذور Rhizoplane أو في المناطق المتأثرة بالجذور Rhizosphere أساس تطور مفهوم المقاومة الحياتية للمسببات المرضية والى امتلاك قسم منها صفة تحسين نمو وزيادة القدرة الانتاجية للحاصلات المعاملة بها وعرفت هذه البكتيريا ببكتيريا الجذور المحفزة لنمو النباتات أو البكتيريا المتعايشة مع جذور المحاصيل. تعد الحنطة من اهم المحاصيل الحبوبية واكثرها انتاجا في العالم ويعتمد عليها بصورة رئيسية اكثر من ثلث سكان العالم وتأتي في مقدمة المحاصيل الغذائية الاساسية (الرز , الذرة الصفراء والبطاطة) من حيث الاستهلاك البشري وذلك للقيمة الغذائية العالية للمركبات الكربوهيدراتية والبروتينية لحبوبها (Curtis , 1982). وفي العراق يشكل محصول الحنطة المحصول الرئيسي الاول من بين المحاصيل الحقلية الشتوية حيث يزرع في جميع مناطق القطر وتركز زراعته في المنطقة الوسطى والشمالية (الانصاري, 1982). ومن الملفت للنظر بأن الانتاجية لهذا المحصول في العراق لم تتجاوز 600 كغم/دونم¹ ولهذا فأن استخدام السماد الحيوي مع مستويات مختلفة من السماد النتروجيني يوفر العناصر الغذائية للمحصول خلال مراحل نموه المختلفة حيث أن عنصر النتروجين من العناصر الضرورية لنمو وانتاج حاصل الحنطة ويعاني التسميد المعدني من مشاكل وخصوصا في الترب العراقية التي تتصف بمحتواها العالي من كاربونات الكالسيوم وارتفاع قيم الـ pH نسبيا ولهذا فان من خصائص هذه الترب تعرض عنصر النتروجين للفقد عن طريق الانجراف بالتعرية المائية والريحية او قد يفقد بشكل غازات بعملية عكس النترجة وتطاير الامونيا مسببة مشاكل خطيرة من حيث تلوث البيئة (Narula , 2000).

المواد وطرائق العمل

1- جمع عينات التربة والجذور لغرض عزل البكتريا :

تم جمع العينات من منطقة الرايزوسفير اذ قلعت جذور نباتات الحنطة في مرحلة التزهير والتربة الملاصقة لها بعناية من قضاء سوق الشيوخ/محافظة ذي قار ووضعت النماذج في اكياس بلاستيكية نظيفة ومعقمة بالكحول وحفظت في الثلجة لحين استعمالها لاغراض العزل, كذلك أخذت عينات من الطبقة السطحية (صفر – 30سم) من التربة البعيدة عن الجذر لاجراء الفحوصات الكيميائية والفيزيائية والحيوية والمبينة في الجدول (1).

2- عزل وتنقية بكتريا الازوسبيرلم *Azospirillum spp.*

استخدمت جذور نباتات الحنطة بعد إزالة تربة الرايزوسفير منها، اذ غسلت جيدا بماء الحنفية ثم بالماء المعقم للتخلص من كل التربة العالقة بالجذور وأخذ منها 10غم وتم سحنها جيداً واضيف إليها 90 مل من الماء المقطر المعقم للحصول على التخفيف 10^{-1} . كذلك قطعت بعض الجذور غير المعقمة إلى قطع صغيرة بطول 5-8 ملم ونقلت بواسطة ملقط معقم إلى أنابيب اختبار حاوية على وسط (Nfb) Semi Solid nitrogen free malate medium المعقم للحصول على عزلات بكتريا الازوسبيرلم حسب (Baldani & Dobereiner, 1980).

بعد ظهور النمو الحلقي في وسط Nfb أجريت ثلاث نقلات متتالية على الوسط نفسه وحضنت في 30م لمدة 48 ساعة ثم نقيت بنقل النمو الظاهري في وسط Nfb باستخدام الناقل على الاطباق الحاوية على وسط R.C المضاف له صبغة الكونفو الحمراء وزرع بطريقة التخطيط وحضنت الاطباق في 37م لمدة 72 ساعة بحسب طريقة (Rodriguz- Caceres, 1982) وبعد ظهور المستعمرات الصغيرة القرمزية اللون على الوسط نقيت كل مستعمرة مرة أخرى بإعادة تخطيطها على الوسط نفسه للتأكد من نقاوتها وملاحظة اشكال المستعمرات التابعة للعزلة وفحصت اشكال خلاياها مجهرياً ثم حفظت العزلات على وسط الأكار المغذي المائل (Slant) لغرض اجراء الفحوصات التشخيصية عليها.

جدول رقم (1) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية والحيوية للتربة المستخدمة في الدراسة

الخصائص	سوق الشيوخ
Clay Silt Sand	171
	531
	298
pH	7.1
ds.m ⁻¹ E.C	3.35
المادة العضوية g.kg ⁻¹	6.95
النايتروجين الجاهز الفسفور الجاهز	41.7
	6.88
البكتريا الكلية بكتريا الازوسبيرلم	10 ⁶ × 2.9
	10 ⁴ × 85

قدرت في مستخلص العجينة المشبعة.

3- طرائق التشخيص البكتيري:

شمل التشخيص دراسة الصفات الكيموحيوية فضلاً عن الصفات المظهرية والمجهريّة لعزلات بكتريا الازوسبيرلم المثبتة للنتروجين آخذين بنظر الاعتبار دراسة الصفات التي تعود إلى تشخيص جنس *Azospirillum* والأنواع التابعة له (Tarrand et al, 1978; Khammas et al, 1989; Krieg & Dobereiner, 1984; Holt et al, 1994).

4- التجربة الحقلية:

بهدف دراسة تأثير التلقيح ببكتريا الازوسبيرلم والتسميد الكيميائي والتداخل ما بين اللقاح البكتيري والسماذ النتروجيني في مكونات نمو نبات الحنطة, نفذت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وذلك باستعمال معاملتين من الاسمدة الحيوية وخمسة أنواع من التوليفات السماذية النتروجينية وبثلاث مكررات وكما مبين في الجدول (2).

جدول (2) معاملات التسميد الحيوي والنتروجيني المستعملة في التجربة الحقلية

رمز المعاملة	معاملات التسميد النتروجيني	معاملات التسميد الحيوي
A ₀ C ₀	بدون اضافة سماد نتروجيني (C ₀)	A ₀
A ₀ C ₁	اضافة سماد نتروجيني 25% (C ₁)	
A ₀ C ₂	اضافة سماد نتروجيني 50% (C ₂)	
A ₀ C ₃	اضافة سماد نتروجيني 75% (C ₃)	
A ₀ C ₄	اضافة سماد نتروجيني 100% (C ₄)	
A ₁ C ₀	بدون اضافة سماد نتروجيني (C ₀)	A ₁
A ₁ C ₁	اضافة سماد نتروجيني 25% (C ₁)	
A ₁ C ₂	اضافة سماد نتروجيني 50% (C ₂)	
A ₁ C ₃	اضافة سماد نتروجيني 75% (C ₃)	
A ₁ C ₄	اضافة سماد نتروجيني 100% (C ₄)	
A ₂ C ₀	بدون اضافة سماد نتروجيني (C ₀)	A ₂
A ₂ C ₁	اضافة سماد نتروجيني 25% (C ₁)	
A ₂ C ₂	اضافة سماد نتروجيني 50% (C ₂)	
A ₂ C ₃	اضافة سماد نتروجيني 75% (C ₃)	
A ₂ C ₄	اضافة سماد نتروجيني 100% (C ₄)	

مراحل تنفيذ التجربة الحقلية:

- 1- تهيئة الارض : تمت تهيئة الارض من حيث حرارتها وتنعيمها وتسويتها وتقسيمها الى الواح (plots) ابعادها (4*2) م² وفصلت هذه الالواح بأكتاف عرضها (0.75) م² منعا لحدوث التلوث اثناء الري .
- 2- اضافة الاسمدة : استعملت في التجارب خمسة مستويات من الاسمدة النتروجينية (N) والتي تمثل (0% , 25% , 50% , 75% , 100%) من التوصية السمادية للحنطة 300 كغم N. هكتار⁻¹ على هيئة سماد اليوريا (N%46) وحسب مامبين بالجدول (2). اذ اضيف السماد نثرا على سطح التربة وقبل الزراعة , وضيفت دفعة ثانية من النتروجين بشكل سماد يوريا في مرحلة تكوين الاشطاء (tillering) وحسب المعاملات .

3- اضافة اللقاحات والزراعة : أذ لوث (2) كغم من البذور مع (200) مل من معلق الصمغ العربي والمحضر بنسبة (10:1) (صمغ : ماء) وذلك لضمان زيادة التصاق اللقاح بالبذور , ثم اضيف خليط اللقاح والبيتموس الى بذور الحنطة صنف اللطيفية وخلطت بشكل جيد وتركت لمدة ساعة قبل استعمالها في الزراعة .

4- أجريت عمليات الخدمة كالري والتعشيب والمكافحة كلما دعت الحاجة.

وتم دراسة الصفات التالية:

1. ارتفاع النبات .سم¹: تم أخذ عشرة نباتات عشوائيا من كل وحدة تجريبية في مرحلة التزهير وحسب منها معدل ارتفاع النبات من سطح التربة الى النهاية العليا للساق الرئيسي بواسطة شريط قياس.
2. عدد الافرع للنبات :أخذت عشرة نباتات عشوائيا من كل وحدة تجريبية في مرحلة التزهير وتم حساب عدد التفرعات التالية (مكونات الحاصل) :

أ. عدد السنابل.م² : حسب على أساس المتر المربع من الخطوط الوسطية من كل وحدة تجريبية في مرحلة النضج النهائي.

ب. طول السنبل.سم¹ : أختيرت عشرة نباتات عشوائيا من كل وحدة تجريبية .

ج. عدد الحبوب.سنبل¹ : أخذت عشرة نباتات عشوائيا بعد النضج من كل وحدة تجريبية.

د. وزن 1000 حبة: أخذت عشوائيا من حاصل الحبوب لكل وحدة تجريبية.

هـ. حاصل الحبوب كغم.دونم¹ : حسب على أساس المتر المربع من الخطوط الوسطية من كل وحدة

تجريبية وعدل الحاصل على أساس 14% رطوبة (Briggs & Ytinfis,1980).

حللت الصفات باستخدام تحليل التباين. قورنت المتوسطات للمعاملات باستخدام اختبار أقل فرق

معنوي المعدل (RLSD) عند مستوى احتمال 0.05 لمعرفة طبيعة الاختلافات بين المعاملات (الراوي

وخلف الله،1980).

النتائج والمناقشة

1- عزل وتشخيص بكتيريا الازوسبيرلم

تم الحصول على عزلتين من بكتيريا الازوسبيرلم مأخوذة من مناطق مختلفة في قضاء سوق الشيوخ.ذي قار, ومن خلال دراسة الصفات المزرعية والمجهريية والكيموحيوية للعزلات المدروسة والمبينة في الجدول(3), وأعتادا على المعايير الخاصة للتفريق بين الانواع حسب الباحثين (Dobereiner&Day,(1976); Tarrand *et al.*, (1978); krieg & Doberien, (1989); Holt *et al.*, (1994) (1984);Khammas *et al.*, (1989) والثانية تعود الى النوع (*A.lipoferum*) والثانية تعود الى النوع (*A.brasilense*), وقد تم استخدام العزلتين في التجربة الحقلية (جدول 4).

الجدول (3) بعض الصفات المزرعية والمجهرية والكيموحيوية لتشخيص عزلات الجنس (*Azospirillum spp*)

رقم العزلة	الصفات المظهرية للمستعمرات			الصفات المجهرية للخلايا					الصفات الكيموحيوية		
	الكثافة	الشكل	اللون	الشكل	الحركة	صبغة جرام	الاوكسدين	الكتاليز	%3NaCl	PH (6)	pH (7.5)
A1	++	لماعة	وردي	عصوية	لولبية	G ^{-ve}	+	+	+	++	++
A2	+	ناشف	احمر	عصوية	لولبية	G ^{-ve}	++	++	+	+	+

(-) لا يوجد نمو (+) نمو ضعيف (++) نمو متوسط (++++) نمو كثيف

الجدول (4) يبين بعض الصفات التفرقية لتمييز الانواع التابعة للجنس (*Azospirillum spp*) مرتبة حسب النوع وكمية النتروجين المثبتة

رقم العزلة	استعمال المصادر الكربونية المتعددة									
	كلوكوز	مالتوز	لاكتوز	سكرورز	تريهالوز	مانيتول	بكتين	وسط الحاجة للبايوتين	كمية N2 المثبتة ملغم لتر-1	نوع العزلة
A1	+	-	-	-	-	-	+	++	8.2	<i>A.lipoferum</i>
A2	-	-	-	-	-	-	-	-	9.1	<i>A.brasilense</i>

(-) لا يوجد نمو (+) نمو ضعيف (++) نمو متوسط (++++) نمو كثيف

2- ارتفاع النبات .سم¹

تشير نتائج التحليل الاحصائي المبينة في جدول رقم(5) الى وجود تأثير معنوي لمعاملة اللقاح البكتيري(A₁) في ارتفاع النبات مقارنة بالمعاملات الاخرى حيث تفوقت معنوياً على المعاملتين الاخرتين وأعطت أعلى معدل لارتفاع النبات بلغ 113.14سم وبزيادة نسبية مقدارها 25.75 قياساً بمعاملة المقارنة(بدون لقاح بكتيري) كما أظهرت النتائج تفوق معاملة اللقاح البكتيري A₂ معنوياً على معاملة المقارنة وبزيادة نسبية مقدارها (24.08).

وبينت النتائج وجود فروقات معنوية بين مستويات السماد النتروجيني حيث تفوقت المعاملة السمادية C₃ معنوياً على المعاملات الاخرى وأعطت أعلى معدل لارتفاع النبات بلغ 110.25سم وبزيادة نسبية مقدارها 15.13 قياساً بمعاملة المقارنة(بدون تسميد).

وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Amara et al.,(1998) بأن استخدام هذه البكتريا يعمل على تحفيز النبات على إنتاج وتنظيم وأفراس منظمات النمو الطبيعية والتي لها دور كبير في زيادة نمو وارتفاع النباتات.

الجدول (5) تأثير اضافة الاسمدة الحيوية والنتروجينية في ارتفاع النبات(سم¹)

متوسط اللقاح البكتيري	مستويات السماد النتروجيني					اللقاح البكتيري
	C ₄	C ₃	C ₂	C ₁	C ₀	
90.10	97.80	96.22	95.13	82.95	78.40	بدون لقاح
113.14	116.49	117.80	114.44	111.35	105.60	A ₁
111.80	114.90	116.75	113.40	110.60	103.30	A ₂
	109.73	110.25	107.66	101.63	95.76	متوسط السماد النتروجيني

تقارن قيم كل مجموعة من المتوسطات مع بعضها البعض

أ.ف.م. تحت مستوى = 0.05 أ.ف.م. السماد النتروجيني = 1.13

أ.ف.م. اللقاح البكتيري = 1.22 أ.ف.م. اللقاح × السماد = 1.25 (التداخل)

إن زيادة ارتفاع النباتات قد يعود إلى تثبيت النتروجين الجوي من قبل بكتريا الازوسبيرلم ومن ثم أمتصاصه من قبل النبات مما يؤدي الى زيادة ارتفاع النبات، بالإضافة إلى قيام هذه البكتريا بأفراس هرمونات النمو الطبيعية كال-IAA والتي تعمل على تطوير المجموعة الجذرية للنبات ;Tien et al, (1979 1997) Vanda Broek et al. كما أظهرت النتائج وجود تداخل معنوي بين مستويات السماد النتروجيني واللقاح البكتيري المستخدم إذ أعطت المعاملة السمادية C₃ مع اللقاح البكتيري A₁ أعلى معدل للتداخل بين السماد النتروجيني واللقاح البكتيري بلغ 117.80 سم وبزيادة نسبية مقدارها 30.44 مقارنة مع المعاملة غير المسمدة وبدون لقاح(معاملة المقارنة).

3- عدد التفرعات. للنبات¹

تشير نتائج الجدول (6) الى وجود فروقات معنوية بين المعاملات بالنسبة الى عدد التفرعات للنبات , حيث أن معاملة اللقاح البكتيري A₁ تفوقت معنويًا على المعاملتين الاخريتين وأعطت أعلى معدل لعدد التفرعات بلغ 4.25 وبزيادة نسبية مقدارها 82.4 قياسًا بمعاملة المقارنة. كما تفوقت معاملة اللقاح البكتيري A₂ معنويًا على المعاملة غير الملحقة (المقارنة) وبزيادة نسبية مقدارها 63.51 , وذلك يعود الى قيام هذه البكتريا بإنتاج المواد المنظمة للنمو التي تؤدي الى زيادة نمو المجموع الجذري الذي يعمل على زيادة امتصاص الماء والعناصر الغذائية من التربة (Tien et al., 1979); (Akbari et al., 2007) بالإضافة الى قيام هذه البكتريا بتثبيت النتروجين حيويًا مما يؤدي الى زيادة نمو النبات وبالتالي زيادة عدد التفرعات (Vanda Broke et al., 1997)، كما يوجد تأثير معنوي للتداخل بين اللقاح البكتيري ومستويات السماد النتروجيني في صفة عدد الافرع للنبات حيث أعطت المعاملة C₃ مع اللقاح A₁ أعلى معدل لعدد الافرع للنبات وبزيادة نسبية مقدارها 278.5 قياسًا بالمعاملة السمادية C₀ بدون لقاح.

جدول (6) تأثير اللقاح البكتيري ومستويات السماد النتروجيني في صفة عدد التفرعات نبات الحنطة

اللقاح البكتيري	مستويات السماد النتروجيني					متوسط السماد النتروجيني
	C ₄	C ₃	C ₂	C ₁	C ₀	
بدون لقاح	2.90	2.95	2.73	1.65	1.40	2.33
A ₁	5.26	5.30	4.70	3.55	2.45	4.25
A ₂	4.95	5.05	4.30	3.15	2.30	3.81
	4.37	4.36	3.64	2.78	2.05	

تقارن قيم كل مجموعة من المتوسطات مع بعضها البعض

أ.ف.م. السماد النتروجيني = 0.26

أ.ف.م. تحت مستوى = 0.05

أ.ف.م. اللقاح×السماد = 0.24 (التداخل)

أ.ف.م. اللقاح البكتيري = 0.22

4- طول السنبله.سم¹

أوضحت النتائج المبينة في الجدول (7) تفوق معاملة اللقاح البكتيري A₁ معنويًا على المعاملات الأخرى في صفة طول السنبله وأعطت أعلى معدل بلغ 13.53 سم وبزيادة نسبية مقدارها 51.34 قياسًا بالمعاملة الغير الملقحة.

كما أظهرت النتائج تفوق المستوى السمادي C₄, C₃ معنويًا على المعاملات السمادية الأخرى في حين لم يظهر هناك تفوق معنوي بين المعاملتين السماديتين C₄, C₃, كما أظهر التداخل بين المعاملات الملقحة والمعاملات السمادية تفوق كل من معاملة اللقاح A₁ مع المستوى السمادي C₄, C₃ معنويًا على المعاملات الأخرى وبزيادة مقدارها 113,48 و 112,92 بالتتابع قياسًا بالمعاملة الغير مسمدة والغير ملقحة, وذلك يعود الى قيام هذه البكتريا بأنتاج المواد المنظمة للنمو التي تؤدي الى زيادة نمو المجموع الجذري الذي يعمل على زيادة امتصاص الماء والعناصر الغذائية من التربة (Tien et al., 1979); (Akbari et al., 2007) بالإضافة الى قيام هذه البكتريا بتثبيت النتروجين حيويًا مما يؤدي الى زيادة نمو النبات وبالتالي زيادة طول السنبله (Vanda Broke et al., 1997).

جدول (7) تأثير اللقاح البكتيري ومستويات السماد النتروجيني في صفة طول السنبله لنبات الحنطة

متوسط اللقاح البكتيري	مستويات السماد النتروجيني					اللقاح البكتيري
	C ₄	C ₃	C ₂	C ₁	C ₀	
8.94	10.32	10.20	8.95	8.15	7.12	بدون لقاح
13.53	15.16	15.20	13.30	12.85	11.15	A ₁
13.21	14.70	14.65	13.10	12.70	10.90	A ₂
	13.39	13.35	11.78	11.23	9.72	متوسط السماد النتروجيني

تقارن قيم كل مجموعة من المتوسطات مع بعضها البعض

أ.ف.م. تحت مستوى = 0.05 أ.ف.م. السماد النتروجيني = 0.42

أ.ف.م. اللقاح البكتيري = 0.30 أ.ف.م. اللقاح × السماد = 0.48 (التداخل)

5- عدد السنبال م²

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي المبينة في جدول (8) أن معاملة اللقاح البكتيري A₁ تفوقت معنويا على المعاملات الاخرى وبزيادة نسبية مقدارها 2.71 و 62.44 قياسا بمعاملة اللقاح A₂ والمعاملة بدون لقاح (المقارنة) على التوالي, كما أظهرت معاملة اللقاح A₂ تفوقا معنويا على المعاملة غير الملقحة (المقارنة) وبزيادة نسبية مقدارها 58.15 . ويعود السبب في ذلك الى أن معاملة اللقاح البكتيري A₁ و A₂ عملت على تحسين صفات النمو وخلقت مصدر كفاءة من العناصر الغذائية عمل بدوره على زيادة عدد السنبال م² وبعض المكونات الاخرى وتتفق هذه النتائج مع ماتوصل إليه كل من Omar et al.,(1987); Khammas et al.,(1989) الذين أوضحوا بأن السماد البكتيري يلعب دورا كبيرا في زيادة عدد التفرعات الحاملة للسنبال نتيجة لتوفر عنصر النتروجين الذي يعتبر العنصر الرئيسي, كذلك يلاحظ من الجدول نفسه وجود اختلاف معنوي بين مستويات السماد النتروجيني أذ تفوق المستوى السمادي C₃ و C₄ معنويا على المستويات الاخرى وأعطى المستوى السمادي C₃ أعلى معدل لعدد السنبال م² بلغ 391.53 وبزيادة نسبية مقدارها 31.80 قياسا بمعاملة المقارنة (بدون تسميد).

جدول (8) تأثير اللقاح البكتيري ومستويات السماد النتروجيني في صفة عدد السنبال (م²) لنبات الحنطة

متوسط اللقاح البكتيري	مستويات السماد النتروجيني					اللقاح البكتيري
	C ₄	C ₃	C ₂	C ₁	C ₀	
247.34	291.60	280.70	234.90	223.80	205.70	بدون لقاح
401.79	443.60	457.20	395.66	364.70	347.80	A ₁
391.17	430.50	436.70	388.20	362.80	337.68	A ₂
	388.56	391.53	339.58	317.00	297.05	متوسط السماد النتروجيني

تقارن قيم كل مجموعة من المتوسطات مع بعضها البعض

أ.ف.م. تحت مستوى = 0.05 أ.ف.م. السماد النتروجيني = 9.4

أ.ف.م. اللقاح البكتيري = 8.6 أ.ف.م. اللقاح×السماد = 11.5 (التداخل)

كما ظهر تداخل معنوي بين اللقاح البكتيري ومستويات السماد النتروجيني وقد أعطى اللقاح A₁ مع المستوى السمادي C₃ أعلى معدل لعدد السنبال م² وتفوق معنويا على المعاملات الاخرى وبزيادة نسبية مقدارها 122.26 قياسا مع معاملة المقارنة (بدون لقاح وبدون تسميد).

6- عدد الحبوب .سنبلة¹

أظهرت النتائج المبينة في جدول (9) أن معاملة اللقاح البكتيري A₁ تفوقت معنويًا على المعاملات الأخرى وأعطت أعلى معدل لعدد الحبوب في السنبلة بلغ 83.07 وبزيادة نسبية مقدارها 2.24 و36.02 قياسًا بالمعاملتين الأخرتين (اللقاح البكتيري A₂ ومعاملة المقارنة (بدون لقاح), ويقرئ سبب ذلك بأن اللقاح البكتيري A₁ ساهم في زيادة العناصر المغذية أكثر من غيره ومن ثم زيادة المواد الممثلة إلى السنبلة وأكتمال نمو الحبة, كذلك يلاحظ من الجدول نفسه بأن هناك فروقات معنوية بين مستويات السماد النتروجيني إذ تفوق المستوى السمادي C₃ وC₄ معنويًا على المستويات الأخرى إذ أعطى المستوى السمادي C₃ أعلى معدل لعدد الحبوب في السنبلة وبزيادة نسبية مقدارها 26.28 قياسًا بمعاملة المقارنة, وذلك يعود إلى قيام هذه البكتيريا بإنتاج المواد المنظمة للنمو التي تؤدي إلى زيادة نمو المجموع الجذري الذي يعمل على زيادة امتصاص الماء والعناصر الغذائية من التربة (Akbari et al., 1979; Tien et al., 2007) بالإضافة إلى قيام هذه البكتيريا بتثبيت النتروجين حيويًا مما يؤدي إلى زيادة نمو النبات وبالتالي زيادة عدد الحبوب (Vanda Broke et al., 1997), كما ظهر تداخل معنوي بين اللقاح البكتيري ومستويات السماد النتروجيني إذ أعطى المستوى السمادي C₃ مع اللقاح البكتيري A₁ أعلى معدل لعدد الحبوب في السنبلة وبلغ 88.75 وتفوق معنويًا على المعاملات الأخرى الداخلة في التجربة هذه النتائج تتفق مع ماتوصل إليه كل من (Siddique et al., 1998) والرفاعي (2000).

جدول(9) تأثير اللقاح البكتيري ومستويات السماد النتروجيني في صفة عدد الحبوب في السنبلة للنبات

اللقاح البكتيري	مستويات السماد النتروجيني					متوسط اللقاح البكتيري
	C ₄	C ₃	C ₂	C ₁	C ₀	
بدون لقاح	71.60	69.50	63.90	54.65	45.70	61.07
A ₁	86.85	88.75	85.62	78.70	75.45	83.07
A ₂	85.90	78.20	84.35	75.60	73.20	81.25
متوسط السماد النتروجيني	81.45	81.81	77.95	69.65	64.78	

تقارن قيم كل مجموعة من المتوسطات مع بعضها البعض

أ.ف.م. تحت مستوى = 0.05 أ.ف.م. السماد النتروجيني = 1.68
 أ.ف.م. اللقاح البكتيري = 1.36 أ.ف.م. اللقاح × السماد = 1.42 (التداخل)

7- وزن ألف حبة.غم¹

أشارت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (10) تفوق معاملة اللقاح البكتيري A₁ معنويا على المعاملات الاخرى في وزن 1000 حبة.غم¹ وبزيادة نسبية مقدارها 35.51 قياسا بمعاملة المقارنة(بدون لقاح وبدون تسميد). في حين لم يظهر فرق معنوي بين معاملي اللقاح A₂,A₁ بالنسبة الى وزن ألف حبة.غم¹ إذ أعطت معاملة اللقاح A₁ أعلى معدل لوزن ألف حبة بلغ 24.65غم في حين أعطت معاملة اللقاح A₂ معدل بلغ 24.42غم.

كذلك يتضح من الجدول نفسه وجود فروقات معنوية بين مستويات التسميد النتروجين حيث أعطى المستوى السمادي C₄ أعلى معدل لوزن ألف حبة وتفوق معنويا على المعاملات السمادية الاخرى في حين لم يظهر أي فرق معنوي بين المعاملة السمادية C₃ وC₄ وتفوقا معا على المعاملات الاخرى. كما أظهر التداخل بين معاملة السماد النتروجيني C₃ واللقاح البكتيري A₁ تفوق معنوي على المعاملات الاخرى وبزيادة نسبية مقدارها 147.17 قياسا مع معاملة المقارنة (بدون لقاح وبدون تسميد).

إن زيادة وزن 1000 حبة للنبات نتيجة للتلقيح ببكتريا الازوسبيرلم ومستويات النتروجين المضافة قد يعود إلى زيادة امتصاص النتروجين من قبل النبات إما نتيجة لتثبيته حيوياً بواسطة البكتريا أو لإضافته كسماد نتروجيني مما يؤدي إلى تراكمه في النبات ومن ثم زيادة حجم الجزء الخضري وزيادة عملية التركيب الضوئي وتحسين ظروف النمو مما يؤدي إلى امتلاء الحبوب وتخزين المواد الغذائية بالحبة وهذا ينعكس إيجابياً في وزن الحبوب .

جدول(10) تأثير اللقاح البكتيري ومستويات السماد النتروجيني في صفة وزن ألف حبة.غم للنبات

اللقاح البكتيري	مستويات السماد النتروجيني					متوسط السماد النتروجيني
	متوسط البكتيري	C ₄	C ₃	C ₂	C ₁	
بدون لقاح	18.19	23.90	21.85	18.80	13.95	12.40
A ₁	24.65	29.75	30.65	25.85	20.14	16.90
A ₂	24.42	29.65	30.14	25.30	19.85	16.70
		27.76	27.54	23.33	17.98	15.33

تقارن قيم كل مجموعة من المتوسطات مع بعضها البعض

أ.ف.م. تحت مستوى = 0.05 أ.ف.م. السماد النتروجيني = 0.42

أ.ف.م. اللقاح البكتيري = 0.30 أ.ف.م. اللقاح×السماد = 0.48 (التداخل)

8- حاصل الحبوب كغم.دونم¹

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي المبينة في الجدول (11) الى أن كل من اللقاح البكتيري ومستويات السماد النتروجيني أثرت معنويا في حاصل الحبوب كغم.دونم¹. أذ تفوقت معاملة اللقاح البكتيري A₁ معنويا على معاملة اللقاح A₂ ومعاملة المقارنة, حيث أعطت معاملة اللقاح البكتيري A₁ أعلى معدل للحاصل بلغ 1140.28 كغم.دونم¹ وبزيادة نسبية مقدارها 39.26 قياسا بمعاملة المقارنة وهذه النتائج متماثلة مع النتائج التي توصل إليها Omer et al.,(1987) حيث أكدوا بأن استخدام اللقاح البكتيري مع المخصبات الكيميائية كالنتروجين والفسفور أظهر فعالية عالية في زيادة الانتاج في نبات الحنطة. كذلك يلاحظ من الجدول نفسه وجود فروق معنوية بين مستويات السماد النتروجيني حيث أعطى المستوى السمادي C₃ أعلى معدل لحاصل الحبوب وتفوق معنويا على المعاملات الاخرى وبزيادة نسبية مقدارها 21.93 قياسا بالمعاملة C₄.

جدول(11) تأثير اللقاح البكتيري ومستويات السماد النتروجيني في حاصل الحبوب كغم.دونم للنبات

متوسط اللقاح البكتيري	مستويات السماد النتروجيني					اللقاح البكتيري
	C ₄	C ₃	C ₂	C ₁	C ₀	
818.78	872.90	860.30	825.20	810.00	725.50	بدون لقاح
1140.28	1196.00	1229.20	1154.40	1125.00	996.80	A ₁
1125.22	1192.00	1216.10	1125.30	1104.00	988.70	A ₂
	1086.30	1101.86	1034.90	1013.00	903.65	متوسط السماد النتروجيني

تقارن قيم كل مجموعة من المتوسطات مع بعضها البعض

$$\begin{aligned} \text{أ.ف.م. تحت مستوى} &= 0.05 & \text{أ.ف.م. السماد النتروجيني} &= 14.5 \\ \text{أ.ف.م. اللقاح البكتيري} &= 11.4 & \text{أ.ف.م. اللقاح} \times \text{السماد} &= 12.6 \text{ (التداخل)} \end{aligned}$$

كما يتضح من الجدول (11) وجود تداخل معنوي بين اللقاح البكتيري ومستويات السماد النتروجيني إذا أعطت معاملة اللقاح البكتيري A₁ مع المستوى السمادي C₃ أعلى معدل لحاصل الحبوب بلغ 1229.20 كغم.دونم¹ وبزيادة نسبية مقدارها 69.40 قياسا بمعاملة المقارنة (A₀C₀) والتي أعطت أقل معدل لحاصل الحبوب بلغ 725.50 كغم.دونم¹.

إن هذه الزيادة في حاصل الحبوب تؤكد ما تم الحصول عليه من زيادة في وزن المادة الجافة والحاصل البايولوجي وإنها قد تعود إلى التأثيرات المفيدة الناتجة عن التلقيح كزيادة محتوى النتروجين والفسفور واليوتاسيوم بالنبات الناتج من تطور المجموع الجذري فضلاً عن قيام هذه البكتريا بتثبيت النتروجين الجوي حيويًا وزيادة محتواه في النبات الذي يؤدي إلى زيادة نمو الخلايا النباتية وانقسامها لدخوله في تركيب مركبات تعد مهمة في عمليتي التركيب الضوئي والتنفس والتي تؤدي إلى زيادة الإنتاج (Kojemyakov *et al.*, 1997).

الاستنتاجات والتوصيات

يستنتج من خلال نتائج هذا البحث بأن استخدام اللقاح الحيوي البكتيري (*Azospirillum spp*) له دور كبير في زيادة القدرة الانتاجية لمحصول الحنطة ويمكن الاستعاضة عن الاسمدة الكيميائية بهذا النوع من البكتريا والتي أثبتت نجاحاً في زيادة الحاصل وتقليل استخدام الاسمدة الكيميائية الى 50%. كما نوصي بأجراء المزيد من هذه البحوث ولمختلف المحاصيل الحبوبية كالحنطة والرز والذرة وغيرها ولعدة سنوات.

المصادر العربية

الانصاري, مجيد محسن, عبدالحميد يونس, غانم سعدالله ووفقي شاكر الشماع.1982. انتاج المحاصيل الحقلية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي- جامعة بغداد.
الراوي, خاشع محمود وخلف الله, عبد العزيز(1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. دار الكتب للطباعة والنشر- جامعة الموصل.
الرفاعي, شيماء أبراهيم عبود. 2000. تأثير مواعيد الزراعة في بعض صفات النمو والحاصل ومكوناته لاربعة أصناف من الحنطة الناعمة في منطقة البصرة. رسالة ماجستير_ كلية الزراعة_ جامعة البصرة.

المصادر الاجنبية

Akbari , Gh., Arab.S.M., Alikhani , H.A., Allahdadi , I. and Arzanesh , M.H.(2007) . Isolation and selection of indigeous *Azospirillum spp.* and the IAA of superior stains effect on wheat roots . World . J.Agr. Sci . 3(4):523- 529 .

- Amara, M.A.K.A. Robie and A.Talkhan.1998. Activity of *Pseudomonas Fluorescens* mutant in relation to growth regulators Production and biological control in wheat Plant. Annal of Agriculture Science, 14(1):111-124(Abst.).
- Baldani,V.L.D. and Dobereiner,J. (1980). Host-Plant Specificity in the infection of cereals with *Azospirillum spp.* . Soil Biol. Biochem. 12: 433-439.
- Briggs,k.G and A.A.Ytinfisú.(1980), Relation ships between Morphological characters above the fly leaf and grain yield in spring wheat, crop science, Iss. 20,pp.350-354.
- Burr,J.J.,M.N, Schroth and T.suslow.1978. Incaered Potutoyields by treatment of seed Pieces with Specitic strains of psendomonas fluore secens and putida, phyto pathology 68:1377-1383.
- Cook.R.J., and A.D,Ravira. 1976. Thrule of bacteria in the biological control of Gaeumanno –inyces graminis by suppressive soil.biol. Biochem.8-269-273.
- Curtis,B.C.(1982). Potential for yield increase in wheat . in: Proc. Wheat research conf. Washington : 5-19.
- Dobereiner,J. and Day,J. (1976). Associative symbiosis in tropical grasses. Characterization of microorganisms and dinitrogenfixing sites. In: Newton,W.E. and Nymans,C.J. (ed). Proceeding of the Ist international symposium on nitrogen fixation . 2 : 518-538.
- Holt,J., Krieg,N.R., Sneath,P.H.A., Staley,J.T. and Williams,S.T. (1994). Bergey's manual determinative bacteriology. 9th Ed . Williams and Wilkins, USA.
- Khammas,K.M., Ageron,E., Grimont,P.A. and Kaiser,P.(1989).*A.iraqins* sp.Nov.,A nitrogen-fixing bacterium associated with rice roots and rhizosphere Soil. Res. Micrbiol.140 : 679-693.
- Kojemyakov , A .P. Belimov, A. A. and Kunakova, A .M. (1997). Associative nitrogen – fixing bacteria : colonization of the roots and efficacy on non – legumes plants . In : Elmerich , C., kondorosi , A., and Newton , W . E .(eds) procedings of the 11th . International congress on nitrogen fixation . pp. 396 . kluwer Academic publisher . Dordrecht , Boston , london .

- Krieg,N.R. and Dobereiner,J. (1984). Genus *Azospirillum* In: Krieg,N.R. and Holt,J.G. (eds.). Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, 1 : 94-104. Williams and Wilkins, Baltimore-London.
- Narula,N. (2000). Azotobacter as an organism. In Azotobacter in sustainable Agriculture Ch(1). (ed.) Neeru N. India.
- Omer,N. P.Weinhard ;T. Heulin; M.N.Alla El-din and J.Baladnreau . 1987. Inoculation du riz par les bacteries fixatrices dazote .selection in vitro des genotypes associers an champ-compt. Rend. Acad .Sic. Par.3,ser III- 305: 247 - 250 (Abstr) .
- Rodriguez-Caceres,E.A. (1982). Improved. med.ium for isolation of *Azospirillum spp.* Appl. And Environ. Microbiol. 44 : 990-991.
- Scherf- Mand R.Baker -1980 Mech anism of –Biologiol control in fusarium Suppressina soif Phyto Patology 70:412-417.
- Siddique, K.H.,K.K. Belford, M.W. Perry and D.Tennant.1998.Growth Derelopment and light interception of old and modern wheat cultivars in amediterranean (1 type environment) Aust.J.Agric.Res.Iss.40,pp.473-487.
- Tarrand,J.J., Krieg,N.R. and Dobereiner,J. (1978). A taxanomic study of the *Spirillum lipoferum* group with descriptions of a new genus , *Azospirillum* gen. nov. and two species, *Azospirillum lipoferum* (Beijerink) comb. Nov. and *Azospirillum brasilense* sp. Nov. Can.J.Microbio. 24: 967-980.
- Tien,T.m., Gaskins,M.H. and Hubbel,D.H. (1979). Plant growth substances produced. by *Azospirillum brasilense* and their effect on the growth of pearl millet (*Pennisetum americanum L.*) Appl. Environ. Microbiol., 37 : 1016-1024.
- Vande Broke , A . Bekri , A. M . Dosselaere , F . Faure , D . Lambrecht , M . Okon , Y . Cotacurta , A . Prinsen , E. De Troch , P . Desari , J . Keijers, V. and Vanderleyden, J . (1997) . *Azospirillum* – plant root associations : Genetics of IAA biosynthesis and plant Ceel wall degradation . In : Elmerich , C . Kondorosi , A . , and Newton , W . E . (eds.) . Proccedings of the 11th International

congress on nitrogen fixation . P . 375 – 376 . Kluwer Academic publishers .
Dordrecht , Boston . London .

Response of plant (*Triticum aestevium L.*) To fertilizers bacterial and chemical fertilizers to Interaction and its Effect on Growth and produced the plant

Ali Silam Hasan Mohammed Saeed Haran Abraham Abud Fleeft *Mahde Laflof

AL-Shatrah Technical Institute
Thi- Qar

* Project of organic fertilizers
Thi- Qar

SUMMARY

This study was conducted in the project of organic fertilizers in Shatrah , Thi-Qar Governorate , Iraq to realize the effects of bacterial pollution by *A. brasilanse* with and with out nitrogen fertilization on the growth and production of wheat *Triticum aestivium L.* . The nitrogen fertilizer levels were (*A.lipoferum*) and the bacterial pollutions were (*A.brasilense*) . The RCBD design was used with four repetitions .The results showed that the treatment of bacterial pollution A_1 surpassed significantly on the other treatments in length of plants , number of tillers , spike length , number of spikes per square meter, number of grain in the spike , and the yield of grain per Donam , it reached to 1140.28 kg / Donam , so the treatment of fertilizer level (kg / Donam) surpassed on the others fertilizer levels in length of plants , number of tillers , spike length , number of spikes per square meter, number of grain in the spike , and the yield of grain per Donam . In addition to that , the results showed a presence of interaction between the effect of bacterial pollution treatment A_1 with the fertilization level (C_3) and surpassed significantly for whole studied characteristics and gave high mean production reached to 1229 .20 kg of grain per Donam .